

# 第6章

## 科学技術・学術政策の総合的推進

## 第6章 総論

我が国の科学技術行政は、内閣総理大臣を議長とする総合科学技術会議の基本方針の下、関係府省が連携しつつ推進しています。文部科学省は科学技術・学術に関する基本的な政策の企画・立案や推進、研究開発に関する具体的な計画の作成や推進、科学技術に関する関係行政機関との調整などを行っています。

平成23年8月19日には、第4期科学技術基本計画が閣議決定され、文部科学省でも、新たな基本計画で示された、我が国が中長期的に目指すべき五つの国の姿を目標に、三つの科学技術政策の基本方針にのっとり、様々な施策を実施しています\*1。

### ○目指すべき国の姿

- ①震災から復興、再生を遂げ、将来にわたる持続的な成長と社会の発展を実現する国
- ②安全かつ豊かで質の高い国民生活を実現する国
- ③大規模自然災害など地球規模の問題解決に先導的に取り組む国
- ④国家存立の基盤となる科学技術を保持する国
- ⑤「知」の資産を創出し続け、科学技術を文化として育む国

### ○科学技術政策の基本方針

- ①「科学技術イノベーション政策」の一体的展開
- ②「人材とそれを支える組織の役割」の一層の重視
- ③「社会とともに創り進める政策」の実現

まず、「震災からの復興、再生を遂げ、将来にわたる持続的な成長と社会の発展を実現する国」を目指し、震災からの復興、再生の実現並びにグリーンイノベーション及びライフイノベーションの推進に必要な施策を実施しています（参照：第2部第1章第2節、第2部第6章第3節）。

また、震災復興、環境・エネルギー及び医療・介護・健康以外の課題に対応するため、国家存立の基盤に関わる研究開発を強力に推進するなどの取組を行っています（参照：第2部第6章第4節）。

加えて、国として取り組むべき重要課題への対応との「車の両輪」として基礎研究の推進と人材育成の強化の取組を進めています（参照：第2部第6章第5節）。

最後に、科学技術イノベーション政策を「社会及び公共のための政策」と位置付け、科学技術コミュニケーションの更なる促進等、国民の理解と信頼と支持を得るための取組を展開するとともに、研究開発システムの改革を推進しています（参照：第2部第6章第6節）。

第6章では、このような科学技術・学術の振興のための取組を詳しく紹介します。

\*1 参照：[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/science/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2011/08/19/1293746\\_02.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/detail/_icsFiles/afieldfile/2011/08/19/1293746_02.pdf)

## 1 科学技術基本計画

科学技術基本計画（「基本計画」）は、平成7年11月に公布・施行された科学技術基本法に基づき、科学技術の振興に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための計画として、政府が策定するものです。8年から3期15年にわたり基本計画を策定し、科学技術政策の振興を図ってきましたが、23年8月、23年度から27年度を対象とした第4期基本計画が閣議決定されました。そのポイントは、以下のとおりです。

- ①東日本大震災及びその後の我が国及び世界を取り巻く状況変化等を踏まえ、震災からの復興・再生を柱の一つに位置付けたこと
- ②科学技術政策に関連するイノベーション政策も幅広く対象に含め、「科学技術イノベーション<sup>\*2</sup>政策」として位置付けたこと
- ③分野による重点化から、課題達成型の重点化への転換を図ったこと
- ④重要課題対応とともに基礎研究及び人材育成を推進するための取組を強化したこと
- ⑤国民の理解と信頼と支持を得た科学技術イノベーション政策の一層の推進を図ること

文部科学省では、基本計画に基づく施策を推進するため、科学技術・学術審議会の下に基本計画推進委員会を設置し、文部科学省として取り組むべき重要事項に関する審議を行っています。

<sup>\*2</sup> 科学技術イノベーション：科学的な発見や発明等による新たな知識を基にした知的・文化的価値の創造と、それらの知識を発展させて経済的、社会的・公共的価値の創造に結びつける革新

図表 2-6-1 第4期科学技術基本計画（平成23～27年度）の概要

I. 基本認識

1. 日本における未曾有の危機と世界の変化

東日本大震災を世界的課題と捉え、あらゆる政策手段を動員して震災対応に取り組む必要がある。我が国と世界は、政治、社会、経済的に激動の中にあり、科学技術に求められる役割も大きく変化する。

(日本における未曾有の危機)

- ・東京電力福島第一原発事故を含めた大震災による直接的、間接的被害
- ・少子高齢化、人口減少の進展、社会的、経済的活力の減退
- ・産業競争力の長期低落傾向

(世界の変化)

- ・地球規模問題の顕在化、資源、エネルギーの獲得競争激化
- ・新興国の経済的台頭、経済のグローバル化の進展
- ・イノベーションシステムの変化、脳循環の進展

2. 科学技術基本計画の位置付け

今後5年間の国家戦略として、新成長戦略を幅広い観点から捉えて深化、具体化し、他の重要政策との一層の連携を図りつつ、我が国の科学技術政策を総合的かつ体系的に推進するための基本方針

3. 第3期科学技術基本計画の実績及び課題

第1期基本計画以降、研究開発投資の増加、研究開発基盤の整備、科学技術システム改革等で数多くの成果があがる一方、課題も顕在化

- ・個々の成果が社会的課題の達成に必ずしも結びついていない。
- ・論文の占有率の低下、論文引用度の国際的順位も低水準
- ・政府投資は増加傾向にあるものの、近年伸び悩み
- ・大学の若手ポスト減少、施設・設備の維持管理に支障
- ・科学技術に対する国民の理解が必ずしも得られていない

4. 第4期科学技術基本計画の理念

- (1) 目指すべき国の姿
  - ① 震災から復興、再生を遂げ、将来にわたり持続的な成長と社会の発展を実現する国
  - ② 安全かつ豊かで質の高い国民生活を実現する国
  - ③ 大規模自然災害など地球規模の問題解決に先導的に取り組む国
  - ④ 国家存立の基盤となる科学技術を保持する国
  - ⑤ 「知」の資産を創出し続け、科学技術を文化として育む国
- (2) 今後の科学技術政策の基本方針
  - ① 「科学技術イノベーション政策」の一体的展開
  - ② 「人材とそれを支える組織の役割」の一層の重視
  - ③ 「社会とともに創り進める政策」の実現

II. 将来にわたる持続的な成長と社会の発展の実現

1. 基本方針

震災からの復興、再生を遂げ、将来にわたる持続的な成長と社会の発展に向けた科学技術イノベーションを戦略的に推進

2. 震災からの復興、再生の実現

- i) 被災地の産業の復興、再生
- ii) 社会インフラの復旧、再生
- iii) 被災地における安全な生活の実現

3. クリーンイノベーションの推進

- i) 安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現
- ii) エネルギー利用の高効率化・スマート化
- iii) 社会インフラのグリーン化

4. ライフイノベーションの推進

- i) 革新的な予防法の開発
- ii) 新しい早期診断法の開発
- iii) 安全で有効性の高い治療の実現
- iv) 高齢者、障害者、患者の生活の質(QOL)の向上

5. 科学技術イノベーションの推進に向けたシステム改革

- (1) 科学技術イノベーションの戦略的な推進体制の強化
  - ① 「科学技術イノベーション戦略協議会（仮称）」の創設
  - ② 産学官の「知」のネットワーク強化
  - ③ 産学官協働のための「場」の構築（オープンイノベーション拠点の形成等）
- (2) 科学技術イノベーションに関する新たなシステムの構築
  - ① 事業化支援の強化に向けた環境整備
  - ② イノベーションの促進に向けた規制・制度の活用
  - ③ 地域イノベーションシステムの構築
  - ④ 知的財産戦略及び国際標準化戦略の推進

III. 我が国が直面する重要課題への対応

1. 基本方針

国として取り組むべき重要課題を設定し、その達成に向けた施策を重点的に推進

2. 重要課題達成のための施策の推進

- (1) 安全かつ豊かで質の高い国民生活の実現
- (2) 我が国の産業競争力の強化
- (3) 地球規模の問題解決への貢献
- (4) 国家存立の基盤の保持
- (5) 科学技術の共通基盤の充実、強化

3. 重要課題の達成に向けたシステム改革

(II. 5. で掲げた推進方針に基づく取組を推進)

4. 世界と一体化した国際活動の戦略的展開

- (1) アジア共通の問題解決に向けた研究開発の推進
- (2) 科学技術外交の新たな展開
  - ① 我が国の強みを活かした国際活動の展開
  - ② 先端科学技術に関する国際活動の推進
  - ③ 地球規模問題に関する開発途上国との協調及び協力の推進
  - ④ 科学技術の国際活動を展開するための基盤の強化

IV. 基礎研究及び人材育成の強化

1. 基本方針

重要課題対応とともに「車の両輪」として、基礎研究及び人材育成を推進するための取組を強化

2. 基礎研究の抜本的強化

- (1) 独創的で多様な基礎研究の強化（科学研究費補助金の一層の拡充等）
- (2) 世界トップレベルの基礎研究の強化（研究重点型大学群の形成、世界トップレベルの拠点形成等）

3. 科学技術を担う人材の育成

- (1) 多様な場で活躍できる人材の育成
  - ① 大学院教育の抜本的強化（産学間対話の場の創設、大学院教育振興施策要綱の策定等）
  - ② 博士課程における進学支援及びキャリアパスの多様化

③ 技術者の養成及び能力開発

- (2) 独創的で優れた研究者の養成
  - ① 公正で透明性の高い評価制度の構築
  - ② 研究者のキャリアパスの整備
  - ③ 女性研究者の活躍の促進
  - ④ 次代を担う人材の育成

4. 国際水準の研究環境及び基盤の形成

- (1) 大学及び公的研究機関における研究開発環境の整備
  - ① 大学の施設及び設備の整備
  - ② 先端研究施設及び設備の整備、共用促進
- (2) 知的基盤の整備
- (3) 研究情報基盤の整備

V. 社会とともに創り進める政策の展開

1. 基本方針

「社会及び公共のための政策」の実現に向け、国民の理解と支持と信頼を得るための取組を展開

2. 社会と科学技術イノベーションとの関係強化

- (1) 国民の視点に基づく科学技術イノベーション政策の推進
  - ① 政策的企画立案及び推進への国民参画の促進
  - ② 倫理的・法的・社会的課題への対応
  - ③ 社会と科学技術イノベーション政策をつなぐ人材の養成及び確保
- (2) 科学技術コミュニケーション活動の推進

3. 実効性のある科学技術イノベーション政策の推進

- (1) 政策的企画立案及び推進機能の強化（総合科学技術会議の総合調整機能の強化）

- (2) 研究資金制度における審査及び配分機能の強化
  - ① 研究資金の効果的、効率的な審査及び配分に向けた制度改革
  - ② 競争的資金制度の改善及び充実
- (3) 研究開発の実施体制の強化
  - ① 研究開発法人の改革（国の研究開発機関に関する新たな制度創設）
  - ② 研究活動を効果的に推進するための体制整備
- (4) 科学技術イノベーション政策におけるPDCAサイクルの確立
  - ① PDCAサイクルの実効性の確保
  - ② 研究開発評価システムの改善及び充実

4. 研究開発投資の拡充

官民合わせた研究開発投資の対GDP比4%以上、政府研究開発投資の対GDP比1%及び総額約25兆円<sup>(※)</sup>

<sup>(※)</sup> 第4期期間中に政府研究開発投資の対GDP比率1%、GDPの名目成長率平均2.8%を前提に試算

## 2 科学技術・学術の振興のための取組

### (1) 東日本大震災を踏まえた今後の科学技術・学術政策の在り方について

平成25年1月17日に開催された科学技術・学術審議会（会長：野依良治理化学研究所理事長）において、野依会長から下村文部科学大臣に「東日本大震災を踏まえた今後の科学技術・学術政策の在り方について」（建議<sup>\*3</sup>）が手交されました。

建議では、「社会のための、社会の中の科学技術」という観点を踏まえ、課題解決のための研究開発システムの構築に向けて改革し、科学技術イノベーション政策を推進することが重要とされています。

手交の際、「東日本大震災は、我が国が内在的に抱えていた様々な課題を顕在化させました。一方で、科学技術・学術に従事する者が、東日本大震災に際して国民の期待に応えることができたといえるのは言い難く、国民との信頼関係の再構築が必要です。こうした認識の下、本審議会においては、東日本大震災の現状を踏まえ、科学技術・学術の観点から真摯に検証を行うとともに、課題解決のための研究開発システムに改革していくための審議を行い、『東日本大震災を踏まえた今後の科学技術・学術政策の在り方について』を取りまとめました。」との内容の文書が添えられました。

野依会長から建議を受け取った下村文部科学大臣は、「私としては、科学技術イノベーションによって、東日本大震災からの復興・再生と我が国の経済成長を図っていくことが極めて重要と認識しております。このたび科学技術・学術審議会におかれまして、東日本大震災を契機として科学技術・学術政策の在り方を精緻に検証され、『社会のための、社会の中の科学技術』という観点から科学技術イノベーション創出のための御提言を頂きましたことは、大変貴重であります。私としては、御提言内容をしっかりと実行に移していく所存でございます。」と発言し、今後、建議の内容を政策に反映していく意向を示しました。

○政府の対応が求められる主な提言は以下のとおりです。

- ・分野間連携・融合や学際研究など、イノベーションを創出する研究を進める新たな評価システムの構築
- ・課題解決のための、基礎研究段階における政策誘導メカニズムの構築
- ・研究者の能力が最大限発揮される環境の整備
- ・要素技術の開発に偏ることなく、実際の運用までを含めたシステム化
- ・課題設定段階で社会的ニーズの適切な反映と、基礎から実用化までの全段階を通じた戦略的運営による研究の推進
- ・政府が適切な科学的助言を迅速に得るための仕組み等の検討
- ・科学技術の限界や不確実性等に関し、政府と国民との間で議論の積み上げを行い、合意を得る等のリスクコミュニケーションの推進

### (2) 研究開発法人の改革

研究開発法人は、長期的視野に立った研究開発、公共性が高い研究開発、現時点ではリスクが高い研究開発など、民間や大学では困難な研究開発を実施する独立行政法人であり、研究開発力強化法に掲げられる37法人（平成23年11月1日現在）を指しますが、同法が成立する際の衆参両院の附帯決議で、最も適切な研究開発法人の在り方について検討するとされました。また、第4期科学技術基本計画では、『国は、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」（平成22年12月7日閣議決定）を踏まえつつ、研究開発の特性（長期性、不確実性、予見不可能性、専門性）に鑑み、組織のガバナンスやマネジメントの改革等を実現する国の研究開発機関に関する新たな制度を創設する』とされ、

<sup>\*3</sup> 審議会が諮問に応じる形ではなく、重要事項に関し、大臣に意見を述べること。



研究開発法人の機能強化に向けた取組を推進することとしています。

これを踏まえ、政府は、平成24年1月20日、新たな法人制度の中に「公益に資する研究開発成果の最大化を重要な政策目的とする法人類型」を「研究開発型」として位置付け、研究開発の特性に着目したガバナンスを構築することなどを内容とする「独立行政法人の制度及び組織の見直しの基本方針」（以下「基本方針」という）を閣議決定しましたが、「平成25年度予算編成の基本方針」（平成25年1月24日閣議決定）に基づき当面凍結し、独立行政法人の見直しについては、引き続き検討し、改革に取り組むこととされました。

さらに、平成24年5月11日に、「独立行政法人通則法の一部を改正する法律案」を閣議決定し、第180回通常国会に提出しました。同法律案においては、公益に資する研究開発に係る事務及び事業の最大限の成果を得ることを目的とする行政法人を「国立研究開発行政法人」として位置付け、研究開発の評価のための審議会を置き、外国人をその委員に任命することを可能とすることや、中期目標期間の上限を5年から7年とすることなど、研究開発の特性を踏まえた規定を盛り込むとともに、改正後の通則法等の運用に当たっては、国立研究開発行政法人などの行政法人の事務及び事業の特性にも配慮することが規定されましたが、国会の解散に伴い廃案となりました。今後は、25年1月29日に開催が決定された行政改革推進会議等において、独立行政法人の改革に関するこれまでの取組について総括・点検を行った上で、具体的な改革の在り方について検討される予定です。

### （3）年次報告（科学技術白書）

「科学技術の振興に関する年次報告」（科学技術白書）は、科学技術基本法第8条に基づき、政府が科学技術の振興に関して講じた施策について、文部科学省が取りまとめて毎年国会に提出している報告書です。平成24年度の年次報告では「イノベーションの基盤となる科学技術」について特集しています。

### （4）科学技術に関する経費の見積り方針調整

我が国の科学技術に関する行政は、多数の府省庁によって実施されており、国全体として整合性を保ちつつ、効率的・効果的に推進されるよう調整がなされることが重要です。文部科学省では、科学技術に関する施策について、関係府省庁の見積り（概算要求）の内容を把握し、整理等を行っています。

### （5）我が国の科学技術・学術の現状把握

文部科学省では、我が国や諸外国の科学技術・学術の現状を把握するために調査やデータ収集などを行い、新しい政策の企画立案などに活用するとともに、一般への公開も行っています。

・科学技術要覧（世界各国の科学技術に関するデータ集）\*4

### （6）科学技術戦略推進費の活用

科学技術戦略推進費は、総合科学技術会議が各府省等を牽引して科学技術政策を戦略的に推進するため、平成23年度に新たに創設されました。24年度は、各府省の施策では対応が難しい取組や科学技術を取り巻く規制等社会システム改革の取組等に重点をおいて11のプログラムを実施しました。また、高濃度に放射性セシウムで汚染された魚類の汚染源・汚染経路の解明のための緊急調査研究等を機動的に実施しました。

\*4 参照：[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/006/006b/1327566.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/006/006b/1327566.htm)

## (7) 科学技術政策研究所の調査研究

科学技術政策研究所では、科学技術政策に関する基礎的な事項を調査・研究する中核的国立試験研究機関として、国内外の関係機関との連携・交流を図りつつ、以下のような調査研究活動を積極的に推進しています\*5。

- ・科学技術システムの現状と課題に関する調査研究…論文に着目した大学の研究力や各大学の強みの比較分析、科学技術人材、科学技術指標など
- ・イノベーション創出のメカニズムに関する調査研究…地域イノベーション、国内企業におけるイノベーションの実現状況など
- ・社会的課題に対応した科学技術に関する調査研究…科学技術動向、科学技術予測など
- ・科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」の推進に資する調査研究…政府研究開発投資の経済的・社会的波及効果、データ・情報基盤の整備など

## (8) 先端研究への多年度にわたる支援

将来における我が国の経済社会の発展の基盤となる先端的な研究を3年から5年間集中的に推進するため、従来の予算制度に縛られない多年度にわたる研究費の弾力的な運用を可能とする「先端研究助成基金」を平成21年に日本学術振興会に創設しました。この基金により、世界のトップを目指す我が国を代表する30人の研究者を対象とした「最先端研究開発支援プログラム」及び世界の科学・技術をリードすることが期待される若手・女性・地域の研究者を対象とした「最先端・次世代研究開発支援プログラム」を実施しています。

なお、この二つのプログラムは、総合科学技術会議が運用方針を定め、日本学術振興会から研究費を助成しています。

# 第2節 学術の振興

## 1 学術研究の意義と推進方策

### (1) 学術研究の意義

学術は、人文・社会科学から自然科学まで全ての学問分野に及ぶ知的創造活動であり、人間の知的探究心と自由な発想を源泉として展開されるものです。そして、大学・大学共同利用機関（大学等）を中心として行われる学術研究は、①新しい法則や原理の発見、②方法論の確立、③新しい知識や技術の体系化とその応用、④先端的な学問領域の開拓、⑤これまで人類が蓄積してきた精神文化の継承など文明の基盤を形成しています。

学術研究の成果は、人類の知的共有財産としてそれ自体優れた文化的価値を有すると同時に、更なる発展・複合化によって技術面から国民生活を豊かにするなど、社会経済の発展にも大きく貢献しています。また、教育と研究を一体として推進している大学等においては、学術研究の発展が現代社会で求められる多様で高度な教育を実現するために不可欠となっています。

### (2) 学術研究の推進方策

文部科学省では「第2期教育振興基本計画」（平成25年6月14日閣議決定）や「第4期科学技術基本計画」、科学技術・学術審議会における審議などを踏まえ、学術研究の振興のために以下の取組を行っています。

\*5 参照：<http://www.nistep.go.jp>

## ①基盤的経費の確実な措置と競争的資金の拡充

国立大学法人運営費交付金・私学助成などの基盤的経費を確保するとともに、科学研究費助成事業（科研費）をはじめとした競争的資金の拡充を図るなど多様な研究資金制度の拡充に努めています（参照：第2部第6章第2節②・第5節①）。

## ②学術研究基盤の着実な整備の支援

大学等に対する計画的な研究施設・設備の整備・充実、コンピュータやネットワーク、学術図書資料などの学術情報基盤の整備、生物遺伝資源をはじめとする知的基盤の整備など、我が国の学術研究基盤が着実に整備されるよう支援を行っています（参照：第2部第6章第2節③・第5節③）。

## ③世界的教育研究拠点の一層の整備と世界で活躍できる若手研究者の育成

国際的に卓越した教育研究拠点形成を重点的に支援するため、平成19年度から「グローバルCOEプログラム」を、24年度から「卓越した大学院拠点形成支援補助金」を実施しています（参照：第2部第4章第2節①（2））。また、大学共同利用機関や国立大学附置研究所などを中心に、独創的・先端的な学術研究を推進するため、全国の関連研究者のニーズに応えながら、個別の大学では整備や維持が困難な大型の施設・設備や大量の学術資料・データなどの整備への支援を行っています（参照：第2部第6章第2節・第6節）。

また、学術研究の担い手である優秀な研究者が育ち、十分に能力を発揮できるようにすることが重要です。文部科学省では日本学術振興会の「特別研究員事業」などを推進し、優れた若手研究者の養成・確保に努めています（参照：第2部第6章第5節②）。

## ④「学術研究の大型プロジェクト」の戦略的・計画的推進

大学や大学共同利用機関における、大規模かつ最先端の装置の整備等を要する「学術研究の大型プロジェクト」の戦略的・計画的な推進のために、「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップ」（日本学術会議が策定した「マスタープラン」を踏まえ、研究計画の評価を実施し、推進に当たっての優先度を明らかにしたもの）を策定しています。平成23年9月に「マスタープラン」が改訂されたことから、24年5月に「ロードマップ」の改訂を行いました。また、24年度より「大規模学術フロンティア促進事業」を創設し、アインシュタインが予言した重力波（時空の歪み）を世界に先駆けて観測する大型低温重力波望遠鏡（KAGRA）計画をはじめとした、世界の学術フロンティアを先導する大型プロジェクトを推進（7プロジェクト、289億円）しています（参照：第2部第6章第2節③）。

## ⑤海外拠点との国際的な連携や学際的・学融合的な取組への支援

国際的な研究水準を追求し、我が国と世界各国の研究拠点をつなぐ持続的な協力関係を構築するため、日本学術振興会の「研究拠点形成事業」などにより、国内の大学等における研究拠点と海外拠点との間の国際的な連携を支援しています。

また、学術研究の更なる発展のため、大学等が広く国内外の研究者と連携して進めている従来の学問分野を超えた学際的・学融合的な取組を支援しています。

## ⑥人文・社会科学等の振興方策

人文・社会科学は、人間・文化・社会を研究対象としており、人間の精神生活の基盤を築くとともに、社会的諸問題の解決に寄与するという重要な役割を担っています。このため、平成24年7月の科学技術・学術審議会学術分科会の報告等を踏まえつつ、プロジェクト型の研究により、人文・社会科学等の振興を図ります。また、この分野をはじめとする特色ある分野を対象として、「特色ある共同研究拠点の整備の推進事業」により私立大学などの共同利用・共同研究拠点の整備を推進しており、価値の高い学術資料やデータなどを多様な分野の研究者の共同研究に供することにより、我が国の学術研究を推進しています。



### ⑦ 学術を振興するための方向性の検討

学術の振興に関する重要事項について審議を行う科学技術・学術審議会学術分科会においては、学術研究の意義・特性等を踏まえ、学術研究体制の整備、基盤的経費の確実な措置と科研費等の充実、優れた研究者の育成・確保など今後の学術の振興方策について審議を進めています。特に、平成24年度では優れた研究活動を行う大学群を増強するための研究環境改革について、目指すべき方向性とそれに向け達成すべき課題を明らかにしました。これを踏まえ、研究支援人材の確実な配置などの大学等の取組を支援する事業を25年度より開始する予定です。


## 2 科学研究費助成事業（科研費）の充実

### （1）科学研究費助成事業（科研費）の意義と現状

科研費は、人文・社会科学から自然科学までの全ての分野にわたり、あらゆる「学術研究」（研究者の自由な発想に基づく研究）を対象とする研究助成制度（競争的資金）であり、文部科学省及び日本学術振興会により運営されています。ピア・レビュー（専門分野の近い複数の研究者による審査）によって優れた研究課題を採択し、研究の多様性を確保しつつ、独創的な研究活動を支援することにより、研究活動の裾野を拡大し、持続的な研究の発展と重厚な知的蓄積の形成に資するという役割を果たしています。社会にブレークスルーをもたらす革新的な研究成果の多くも、科研費で支援された研究の中から生み出されています（[図表 2-6-2](#)）。

平成24年度の助成額は2,307億円（対前年度比103億円増、予算額は2,566億円、対前年度比67億円減）であり、政府の競争的資金全体の約6割を占めています。

図表 2-6-2 未来の技術革新の芽を育む科研費



**「ヒト人工多能性幹細胞 (iPS細胞) の樹立」**  
山中 伸弥 京都大学 教授

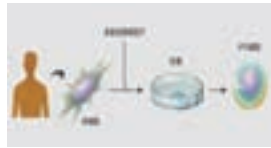
発展の基礎となった科研費の研究  
全能性細胞で特異的に発現する遺伝子群の機能解析 (平成13年度～特定領域研究 (C)) など  
科研費では、2000年代前半から助成

胚性幹細胞 (ES) 細胞は、高い増幅能力と様々な細胞へと分化できる多能性を持つことから、再生医療に役立つとされていたが、受精卵から採取して作成するために倫理的問題を抱えていた。


研究の成果  
分化した細胞から多能性幹細胞への初期化を誘導するのに必要な候補遺伝子群を特定し、これらの候補の中からiPS細胞の作製に必要な四つの因子を同定した。

マウスでの実験結果を基に、ヒト成人皮膚に由来する体細胞にレトロウイルスベクターで四つの因子を導入することにより、ES細胞に類似した分化多能性を持ったヒトiPS細胞の樹立に成功した。

山中氏の研究成果である、世界で初めての人工多能性幹細胞 (iPS細胞) の樹立に対して、ノーベル生理学・医学賞 (2012年) が贈られた。




ヒトiPS細胞の樹立のイメージ図




ヒトiPS細胞

研究成果の展開  
・iPS細胞から作製した体細胞を利用して創薬研究、疾患iPS細胞を利用した病因・発症メカニズムの研究が進むことが期待される。  
・自己細胞由来の拒絶反応のない移植用組織や臓器の作製が可能になると期待される。

ヒト人工多能性幹細胞 (iPS細胞) の樹立。





**「有機EL素子の研究」**  
城戸 淳二 山形大学 教授

発展の基礎となった科研費の研究  
「白色発光有機エレクトロミネッセント素子の開発」 (平成6年度～一般研究 (C)) など  
科研費では、1990年代前半から助成

有機ELは効率性やコストの問題もあり、実用化の見込みがたつておらず、青、赤などの単色を光らせることはできたが、白色は実現不可能だといわれていた。

研究の成果  
高分子中に赤、緑、青の蛍光色素を分散して発光させることにより、有機EL素子で世界で初めて白色発光を得ることに成功。

白色有機EL素子の開発によって、有機ELがディスプレイなどへ実用化される道が拓けた。


白色発光有機EL素子

製品化された有機EL照明

研究成果の展開  
・現在山形大学発のベンチャー企業から照明用白色発光有機ELパネルのサンプル出荷が始まっている。  
・将来的な市場規模は約5兆円、白色有機ELがディスプレイにも応用された場合14兆円から15兆円が見込まれている。

新規材料の開発や新技術などの開発を経て実用化レベルの白色発光素子の開発に成功。

- ・有機ELはそれ自身が発光するので、液晶のようにバックライトを必要としないため、段々の薄さが可能となる。
- ・発光するための電圧も数ボルトと低く、省エネの次世代面上光源として期待されている。



**「レアアース泥鉱床の研究」**  
加藤 泰浩 東京大学 教授

発展の基礎となった科研費の研究  
「顕生代付加体のFe-Mn堆積物のOs同位体組成から解読する海水組成の経年変動」 (平成15年度～基盤研究 (A)) など  
科研費では、1990年代から助成。

レアアースは、省エネ・エコ技術や宇宙産業など我が国が誇る最先端産業の生命線といえる重要な資源であるが、世界の生産量の97%を中国が独占するといういびつな状況になっており、供給障害や価格高騰が懸念されていた。

研究の成果  
・太平洋の海底にレアアースに富んだ深海底堆積物「レアアース泥」が膨大な量で分布していることを世界で初めて発見。  
・さらに、最先端の独立成分分析で解析した結果、中央海嶺の熱水活動によって放出された鉄質懸濁物質と海底で火山ガラス等が変質してできたゼオライト鉱物の一種であるフィリップサイトが海水中のレアアースを吸着し、濃集していることも解明。

南鳥島EEZで採取されたレアアース泥 (独立行政法人海洋研究開発機構のKR13-02航海において撮影)

2012年6月、日本の排他的経済水域 (EEZ) である南鳥島周辺海域にレアアース泥が大量に分布していることを発表。2013年1月の調査航海で超高濃度のレアアース泥を発見。今後、南鳥島EEZ内で重点的な資源探査を展開し、資源ポテンシャルを把握する予定。

レアアース泥は、  
(1) 膨大な資源量をもつこと  
(2) 資源探査が容易なこと  
(3) 希少性が高く各種産業において欠かさないレアアースに富むこと  
(4) 放射性元素をほとんど含まないこと  
(5) 精錬が容易なこと  
等の特長を兼ね備えた、まさに夢の資源。

研究成果の展開  
レアアース資源が十分に確保できれば、既存のレアアース産業のさらなる発展と新規のレアアース産業の創出を誘発し、日本再生の起爆剤となることが大いに期待される。

## (2) 研究費の更なる効率的・効果的使用に向けた取組

科研費では、これまででも、研究費目を大きくくりにして経費の執行を弾力化したり、研究費の翌年度への繰越手続を簡素化するなど、限られた研究費の中で効率的・効果的に経費を使用できるよう様々な取組を推進してきました。

平成24年度には、23年度に導入した複数年度にわたって自由に研究費を使用することができる「基金化」の対象となる研究種目を拡大しました。

また、複数の科研費やその他の経費を合算して共用設備の購入を可能にする制度改善を行いました。科学技術政策研究所が毎年度実施している定点調査において、「科研費の使いやすさ」は、第3期基本計画中に大きく改善し、ほぼ問題のない状況になっていると評価されています。

## (3) 研究成果の発信

科研費の研究成果を公開し、広く国民が研究成果に触れる機会を設けることは、研究成果の活用や国民の科学への理解を深める上で重要です。このため、科研費では、研究成果を国立情報学研究所の科研費データベース「KAKEN」\*6を通じて、広く公開しています。また、最近の研究成果などを紹介するニュースレター「科研費NEWS」を発行したり、体験・実験などを通じて、小中学生や高校生などに研究成果を分かりやすく紹介するプログラム（ひらめき☆ときめきサイエンス）を実施しています。



ひらめき☆ときめきサイエンス（慶應義塾大学の会場にて）

## (4) 不正使用等防止への取組

科研費では、不正な使用や誤った経理処理をなくすため、ハンドブックの配布や各種説明会の開催などによりルール周知徹底を図ってきました。また、研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドラインに基づき、納品検査の適正な実施など機関管理を徹底するとともに、応募に際し、当該研究者が所属する研究機関における公的研究費の管理体制についての状況報告書の提出を義務付けたり、文部科学省及び日本学術振興会による研究機関への実地検査を実施するなど、不正使用などの防止に向けた取組を強化しています。さらに、不正を行った研究者に対しては、応募資格の一定期間停止や補助金の返還など厳しい措置を講じています。

## 3 独創的・先端的基礎研究を推進する研究機関・拠点の整備

独創的・先端的基礎研究は、大学の学部・研究科、附置研究所・研究施設及び大学共同利用機関など、多様な組織において行われています。このような研究を我が国全体として推進していく上で鍵となるのは、全国の大学等から研究者が集まり、先進的な施設・設備や大量のデータ、貴重な資料などを活用し、効果的・効率的に共同利用・共同研究を行うシステムであり、文部科学省では、その体制の整備や充実を図っています。共同利用・共同研究の担い手となる機関は次のとおりです。

### (1) 共同利用・共同研究拠点

平成20年7月、国公私立大学に附置される研究施設のうち、全国の関連研究者に利用させることにより、我が国の学術研究の発展に特に資するものを共同利用・共同研究拠点として文部科学大臣が認定する制度を創設しました。25年3月現在、83拠点（国立大学74拠点、私立大学9拠点）を認定しており、一例として以下のものがあります。

\*6 参照：<http://kaken.nii.ac.jp/>



## ○東京外国語大学アジア・アフリカ言語文化研究所

アジア・アフリカ諸地域の現地調査を主体に当該諸地域の言語・文化・歴史の総合的研究を推進するとともに、これらの地域の研究資料・情報を国内外の研究者に提供しています。例えば、英国のロンドン大学東洋アフリカ学院やドイツのマックスプランク進化人類学研究所と連携して、東南アジアや北東ユーラシアの少数言語など急速に失われつつある言語に対する多面的な記録や維持のための共同研究を実施するとともに、多様な分野の研究者交流を目的としたシンポジウムを開催しています。

**(2) 大学共同利用機関**

大学共同利用機関は、全国の大学などの研究者が共同研究を推進する拠点として、また、特色ある大型の施設・設備や大量の有用な資料・データの共同利用の場として、各分野の発展に大きく貢献するとともに、国際的な競争と協調の中で世界最先端の研究を推進しています。また、総合研究大学院大学をはじめとする大学院の学生の受入れを行うなど、研究と教育を一体的に実施しています。各々の機構の役割及び活動は以下のとおりです。

## ①人間文化研究機構

(構成：国立歴史民俗博物館・国文学研究資料館・国立国語研究所・国際日本文化研究センター・総合地球環境学研究所・国立民族学博物館)

膨大な文化資料に基づく実証的研究、人文・社会科学の総合化を目指す理論的研究や自然科学との連携も含めた研究領域の開拓に努め、人間文化の総合的学術研究拠点を目指しています。平成24年度から、機構の一体的な取組として、地域文化を総体として捉えた人間文化という視点から地域復興を支援するために「大規模災害と人間文化研究」をテーマとした連携研究を開始するなど、これまでに培った研究基盤と成果を、補完的・有機的に結合させることで、より高次なものに発展させる連携研究を推進しています。

## ②自然科学研究機構

(構成：国立天文台・核融合科学研究所・基礎生物学研究所・生理学研究所・分子科学研究所)

宇宙、物質、エネルギー、生命などの自然科学分野の基盤的な研究の推進や各分野の連携による新たな研究領域の開拓・育成などを目的としています。基礎生物学研究所では、大規模な災害が起きた場合にも貴重な生物遺伝資源の毀損・消失を回避し、速やかに研究活動を再開できるバックアップ体制を整備するため、大学連携バイオバックアッププロジェクト（IBBP）を立ち上げ、平成24年度から全国の大学・研究施設からの生物遺伝資源の受入れ・保存を開始しました。

## ③高エネルギー加速器研究機構

(構成：素粒子原子核研究所・物質構造科学研究所・加速器研究施設・共通基盤研究施設)

高エネルギー加速器を用いた国際共同研究の中核拠点として、素粒子原子核物理学から物質・生命科学にわたる広範な実験・理論研究を展開するとともに、国内外の大学等との連携・協力を推進することを目的としています。小林・益川両博士のノーベル賞受賞に大きく貢献した電子・陽電子衝突型加速器であるBファクトリー加速器（KEKB）の衝突性能を約40倍に高度化し、B中間子の崩壊から生じる粒子を精密に測定することによって、新しい物理法則の発見・解明及び宇宙から反物質が消え去った謎の解明を目指すSuperKEKB計画を推進しています。

## ④情報・システム研究機構

(構成：国立極地研究所・国立情報学研究所・統計数理研究所・国立遺伝学研究所)

情報とシステムの観点から分野を越えた総合的な研究を推進し、新たな研究の枠組みの構築と新分野の開拓を目的としています。新領域融合研究センターでは、平成24年度から、環境の大きな変化に対して一時的に機能を失っても柔軟に回復できるシステムを設計・運用するための知識体系



を構築し、持続可能な社会を目指す「新領域融合プロジェクト システムズ・レジリエンス」を新たに開始しました。

## 4 学術研究の推進に寄与する組織・活動

### (1) 学協会

学協会は、大学などの研究者を中心に自主的に組織された団体です。個々の研究組織を越えて、研究評価、情報交換あるいは人的交流の場として重要な役割を果たしており、最新の優れた研究成果を発信する学術研究集会・講演会・シンポジウムの開催や、学会誌の刊行などを通じて、学術研究の発展に大きく寄与しています。

文部科学省では、学協会のこのような活動の振興を図るため、学協会が諸外国の研究者の参加を得て開催する国際会議、青少年や社会人を対象に最新の研究成果などを普及・啓発するためのシンポジウムの開催及び学術定期行物の刊行などに対して、科研費「研究成果公開促進費」による助成を行っています。

### (2) 研究助成法人など

産業界や個人などからの寄附により運営され、研究者に対する学術研究費の助成を主な事業とする研究助成法人や公益信託は、特色ある分野を助成するなど、学術振興に極めて大きな役割を果たしています。

## 第3節 将来にわたる持続的な成長と社会の発展の実現

### 1 グリーンイノベーションの推進

平成23年8月に閣議決定された「第4期科学技術基本計画」において、エネルギーの安定確保と気候変動問題への対応は、我が国にとっても、世界にとっても、喫緊の課題であり、この二つの課題に対応するため、国として、グリーンイノベーションを強力に推進する必要があるとしています。こうした方針を踏まえ、文部科学省では、我が国が強みを持つ環境エネルギー・技術の一層の革新を促す取組を実施しています。

#### (1) 重要課題達成のための重要施策の推進

##### ①革新的エネルギー技術に関する研究開発の推進

長期的に安定的なエネルギー需給構造の構築と世界最先端の低炭素社会を実現するには、従来技術の延長線上にない革新的エネルギー技術の研究開発を推進することが重要です。

文部科学省では、太陽電池等の再生可能エネルギーをはじめとした革新的エネルギー技術の研究開発を関係機関と連携して推進しています。具体的な取組は以下のとおりです。

科学技術振興機構では、「戦略的創造研究推進事業（先端的低炭素化技術開発）」において、温室効果ガスの削減を中長期（2030年から2050年）にわたり継続的かつ着実に進めていくため、太陽電池及び太陽エネルギー利用システム、蓄電デバイス、バイオテクノロジーなどの研究領域を設定し、従来技術の延長線上にない新たな科学的・技術的知見に基づく革新的技術（ゲームチェンジング・テクノロジー）の研究開発を推進しています。また、理化学研究所において、二酸化炭素の資源化に向け、バイオテクノロジーを駆使して、植物バイオマス生産から新規酵素による植物バイオ

マスの効率的な分解・原料化、バイオプラスチックの創生につながる一貫貫型の革新的なバイオプロセスを確立するために必要な研究開発を推進しています。

また、上記の研究開発を支える革新的な材料技術の創出を目指し、文部科学省では、「元素戦略プロジェクト〈研究拠点形成型〉」において、希少元素代替材料の研究開発を推進するとともに、物質・材料研究機構において、色素増感型太陽電池や、高性能発電・蓄電用材料をはじめとした、環境・エネルギー材料の高度化、高信頼性・高安全性を確保する材料の研究開発を推進しています。

また文部科学省では、大学キャンパス等を活用した先進的なエネルギーマネジメントシステムの高度化に向けた取組を推進しています。

また、東日本大震災の被災地の復興と再生可能エネルギーに関する革新的研究開発を実現するため、復興基本方針に基づき、福島県において超高効率太陽電池に関する研究開発拠点を形成するとともに、被災地の大学等の研究機関と地元自治体・企業の協力による再生可能エネルギー技術等の研究開発を推進する「東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト」を実施しています。

さらに将来の基幹的エネルギー源として期待される核融合エネルギーの実現に向けて、国際協定に基づくプロジェクトである「ITER計画」や「幅広いアプローチ（BA）活動」、先端的な核融合研究開発などにも取り組んでいます（参照：第6章第4節②（2））。

### ②地球観測・予測・統合解析に関する研究開発の推進

地球観測・予測・統合解析により得られる情報は、グリーンイノベーションを推進する上で重要な社会的・公共的インフラであり、これらに関する技術を飛躍的に強化するとともに地球観測から得られる情報を、気候変動問題をはじめとする多様な領域で活用できるようにすることが重要です。

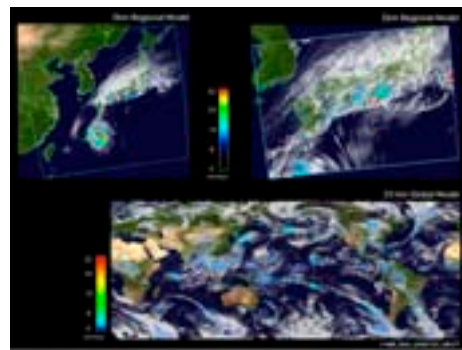
文部科学省では、地球観測サミットで合意された「全球地球観測システム（GEOSS）10年実施計画」に貢献するため、人工衛星による観測、海洋調査船やブイなどによる海洋観測、南極観測船「しらせ」により観測隊を南極へ派遣する南極地域観測事業などを実施し、地球観測を進めています。

また、文部科学省では、気候変動予測の高度化とともに、気候変動によって生じる多様なリスクの管理に必要な基盤的情報の創出を目的として「気候変動リスク情報創生プログラム」を実施しています。具体的には、地球シミュレータ等の世界最高水準のスーパーコンピュータを活用し、今後数年から数十年（近未来）で直面する地球環境変動の予測と診断、温室効果ガス排出シナリオ研究と連携した長期気候変動予測、気候変動の確率的予測技術の開発及び精密な影響評価技術の開発等を有機的に連携した研究体制で研究開発を進めています。

これらの観測・予測データを解析・処理し、温室効果ガス濃度分布に関する情報や農作物生産や水資源管理に必要な情報など、社会的に役立つ情報として提供するため、共通のプラットフォームである「データ統合・解析システム（DIAS）」の高度化、拡張に向けた研究開発を推進しています。また、地球規模の気候変動予測の成果を都道府県・市町村などで行われる気候変動適応策立案に科学的知見として提供するために必要となるダウンスケーリング技術等の研究開発を推進しています。

### ③大学等の研究機関の連携を強化する取組

上記取組のほか、国内の大学等の研究機関の連携を強化するため、環境エネルギーに関する重要研究分野（先進環境材料、植物科学、環境情報、北極気候変動）ごとに、研究目標や研究設備、人



台風シミュレーションの例  
提供：気象庁気象研究所

材を共有しながら当該分野における世界最高水準の研究と人材育成を総合的に推進するネットワーク・オブ・エクセレンスの構築に向けた取組を推進しています。

## (2) グリーンイノベーション推進のためのシステム改革

グリーンイノベーションを促進し、我が国の持続的な成長や地球規模の問題解決に迅速かつ効果的につなげていくためには、規制や制度改革などのシステム改革を推進することが重要です。

文部科学省では、科学技術戦略推進費「気候変動に対応した新たな社会の創出に向けた社会システムの改革プログラム」において、温室効果ガス排出削減に向けた緩和策や気候変動への適応策の実施の基礎となる要素技術を開発し、それらを組み合わせて社会システムの中で地方共同体の参画の下で実証実験を行うとともに、その実証実験から規制等の制度的隘路<sup>あいろ</sup>を明確化して、気候変動に対応した新たな社会を先取りした都市・地域を形成するための社会システム改革に向けた検討を行っています。

## 2 ライフイノベーションの推進

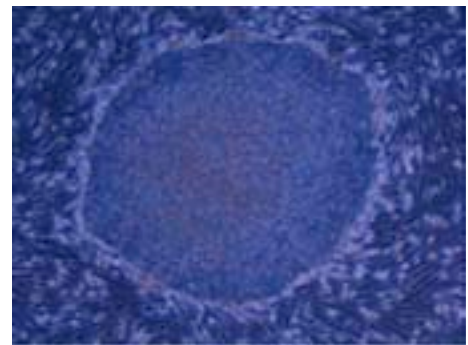
### (1) 重要課題達成のための施策の推進

健康長寿社会の実現と産業競争力の強化に大きく貢献するものとしてライフイノベーションの推進が期待されています。文部科学省では、再生医療の実現に向けた人工多能性幹細胞（iPS細胞）等の幹細胞研究、がんや生活習慣病等の予防・治療に向けた基礎・基盤研究、鬱病や認知症等の克服に向けた脳科学研究、個別化医療・個別化予防の実現に向けた研究開発等を推進するとともに、創業等に貢献するライフサイエンス基盤の整備を行っています。

#### ① ライフイノベーションに関する主な取組

##### (ア) iPS細胞などの幹細胞・再生医学研究

京都大学山中教授により樹立されたiPS細胞は、再生医療・創薬等に幅広く活用されることが期待される我が国発の画期的成果です。この研究成果を総力を挙げ育てていくため、iPS細胞等の研究をオールジャパン体制の下に戦略的に推進しています。



京都大学山中伸弥教授により樹立されたiPS細胞

##### (イ) がん・生活習慣病等の早期診断・治療法の開発に向けた研究

がん・生活習慣病等の早期診断や効果的な治療薬の開発に資する分子イメージング技術の実証に向けた研究を行う

とともに、遺伝情報を活用した個人個人に最適な医療の実現に向けた取組を推進しています。特に、がんについては、次世代のがん医療の確立に向けて、革新的な基礎研究の成果を厳選し、診断・治療薬等の治験等に利用可能な化合物等の研究を推進しています。

##### (ウ) 脳科学研究

現代社会が直面する様々な課題の克服に向けて、脳科学に対する社会からの期待が高まっており、「社会に貢献する脳科学」の実現を目指し、発達障害や鬱病、認知症の発症メカニズムの解明等を目指した脳科学研究を戦略的に推進しています。

##### (エ) 個別化医療・個別化予防の実現

東日本大震災の被災地域の医療復興に貢献するとともに、個別化医療・個別化予防等の次世代医療を実現するためのゲノムコホート研究（遺伝情報を含む長期疫学研究）等を実施しています。



## (2) ライフサイエンス推進のためのシステム改革

### ① ライフサイエンス研究全体を支える体制整備

革新的な創薬等に貢献するものとして、創薬研究等の幅広いライフサイエンス研究に活用できる高度な基盤の整備や、大学等発の有望な基礎研究成果の臨床への橋渡しを更に加速させるために、橋渡し研究支援拠点の機能強化を推進しています。また、データベースやバイオリソースの戦略的整備のほか、アジア・アフリカの8か国に感染症対策に関する海外研究拠点を整備しています。

### ② 生命倫理・安全に関する取組

#### (ア) 生命倫理に関する問題への取組

ヒトゲノム・遺伝子解析研究については、最近の研究の動向や解析技術の進歩等を踏まえて、厚生労働省及び経済産業省と共同で「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」の見直しに向けた検討を進め、平成25年2月に全面改正しました。

また、疫学研究について、文部科学省及び厚生労働省で「疫学研究に関する倫理指針」の見直しに向けた検討を進めています。

#### (イ) ライフサイエンスにおける安全の確保

遺伝子組換え技術は、人々にとって有用な遺伝子の組合せを新たにつくる技術であり、研究から産業まで広く利用されています。一方で、当該技術を用いた生物による生物多様性への影響を防止するため、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」(カルタヘナ法)に基づく安全規制を行っています。

## 3 科学技術イノベーションの推進に向けたシステム改革

### (1) イノベーション創出に向けた産学官連携の深化

資源の乏しい我が国が、人口減少下においても国際競争力を強化し、持続的な成長を実現していくためには、イノベーションを起こすことが必要不可欠です。「知」の拠点である大学や公的研究機関は、その原動力として期待されています。

#### ① 産学官連携に関する取組

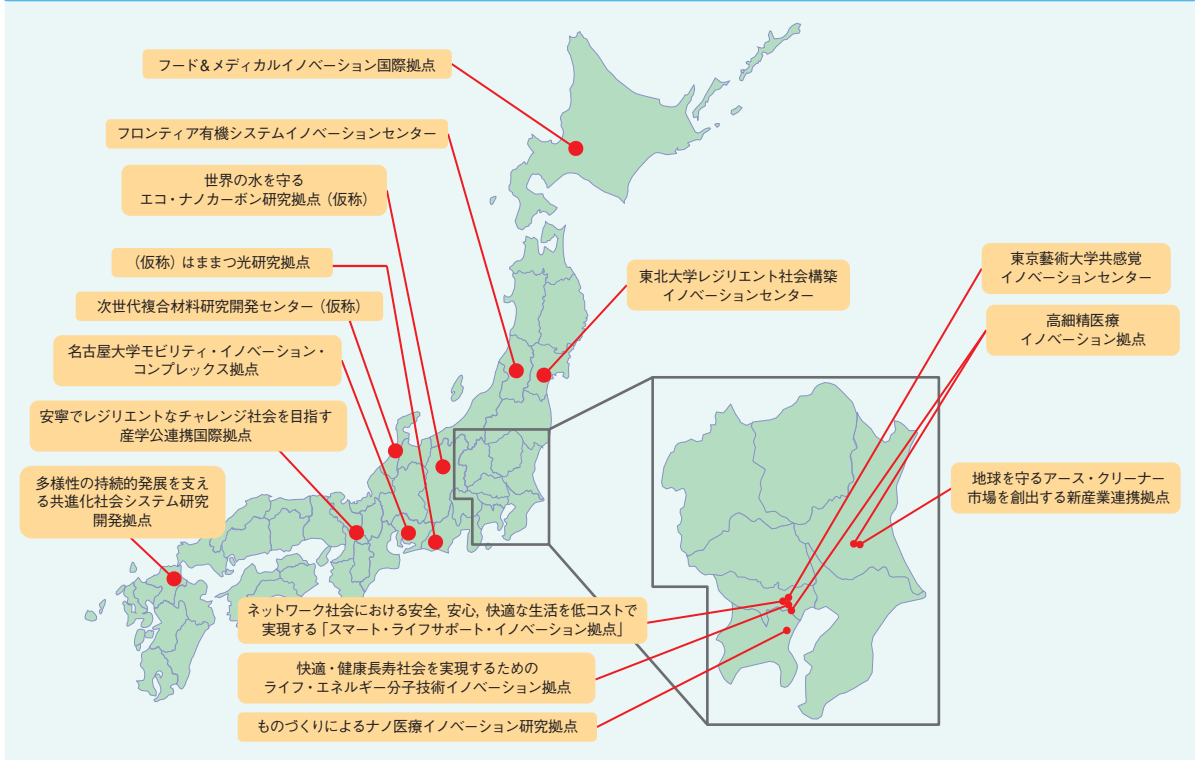
##### (ア) 革新的イノベーション創出に関する主な取組

我が国が国際的な競争の中で生き残り、経済再生を果たしていくためには、革新的イノベーションを連続的に生み出していくことが必要です。

文部科学省では、平成24年度補正予算により地域資源等も柔軟に活用しつつ、産学官が一つ屋根の下に集い新たな産業や雇用を創出するため、革新的課題の研究開発に異分野融合体制で取り組む「場」を整備する「地域資源等を活用した産学連携による国際科学イノベーション拠点整備事業」を実施し、15拠点を採択しました(図表2-6-3)。



図表 2-6-3 地域資源等を活用した産学連携による国際科学イノベーション拠点整備事業の採択地域一覧



(イ) 大学等発ベンチャー創出に関する主な取組

文部科学省では、ベンチャーキャピタル等の民間の事業化ノウハウを持った人材を活用しつつ、大学等発ベンチャーの起業前段階から政府資金と民間の事業化ノウハウ等を組み合わせることにより、大学の革新的技術の研究開発支援と事業育成を一体的に実施し、リスクは高いがポテンシャルの高い技術シーズに関して、事業戦略・知財戦略を構築しつつ、世界市場を目指す大学等発ベンチャーを創出し、持続的な仕組みとしての日本型イノベーションモデルの構築を目指す取組として、平成24年度より新たに大学発新産業創出拠点プロジェクト（START）を実施しています。

(ウ) 大学産学官連携本部や技術移転機関（TLO）等における取組

(i) 大学等における産学官連携体制等の整備

文部科学省では、平成20年度から「産学官連携戦略展開事業（戦略展開プログラム）」（22年度からは「イノベーションシステム整備事業（大学等産学官連携自立化促進プログラム）」として実施。）を実施しています。本事業では、大学等の研究成果を効果的に社会につないでいくため、国際的な産学官連携や大学間の連携等による特色ある産学官連携活動の強化、産学官連携コーディネーター配置等の支援により、大学等が持続的に産学官連携活動を実施できる環境の整備を行っています。

このような取組から、各大学等において産学官連携部門と知財管理部門を一元化し、副学長等をトップに据えた全学的・横断的な体制の整備、知的財産ポリシーをはじめとする基本ルールの策定など、大学等における基盤的な体制整備が進展しています。また、海外特許出願の戦略的な取得、国際共同研究など国際的な産学官連携活動の推進に向けた取組や大学間ネットワークの形成による広域的な産学官連携活動の実施、地方公共団体との連携によるプロジェクトの実施など、産学官連携活動が活性化しています。

(ii) 技術移転機関（TLO）における最近の動き

TLO（Technology Licensing Organization）は、大学等の研究成果に基づく特許権等について企業に実施許諾を与え、その対価として企業から実施料収入を受け取り、大学等や研究者（発

明者)に研究資金として還元することなどを事業内容とする機関です。

TLOの活動を通じて、大学等における研究成果の社会での活用が促進されるとともに、大学等における新たな研究資金が生まれ、研究活動の活性化につながっています。

平成25年3月1日現在で、39のTLOが、「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律」(平成10年法律第52号)に基づき文部科学省及び経済産業省の承認を受けており、23年度における特許実施許諾件数は3,123件となっています。近年は、国立大学法人において法人内部型TLOの設立や、承認TLOへの国立大学法人からの出資など大学とTLOの連携強化に向けた取組が見られています。

#### (エ) 科学技術振興機構における主な取組

##### (i) 大学等の有望な研究成果を基にした大学等と企業との連携による成果展開

科学技術振興機構では、大学等と企業との連携を通じて、大学等の研究成果の実用化を促進し、イノベーションの創出を目指すため、「研究成果展開事業」として、大学や公的研究機関における有望なシーズ発掘から事業化に至るまで、切れ目ない支援を実施する「研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)」,優れた研究成果を基に設定したテーマの下で研究開発を行い、新産業創出の礎となる技術の確立を支援する「戦略的イノベーション創出推進プログラム(S-イノベ)」,産業界が抱える技術課題の解決に資する大学等の基礎研究を支援する「産学共創基礎基盤研究プログラム」を推進しています。また、平成24年度補正予算において、大学等の革新的技術を社会還元し、イノベーションにつなげるため、国から出資された資金等により、大学等の技術を用いて企業が行う事業化開発を支援することで、短中期的に事業化を目指す取組として、「産学共同実用化開発事業」の公募を開始しました。

##### (ii) 技術移転活動に対する総合的な支援

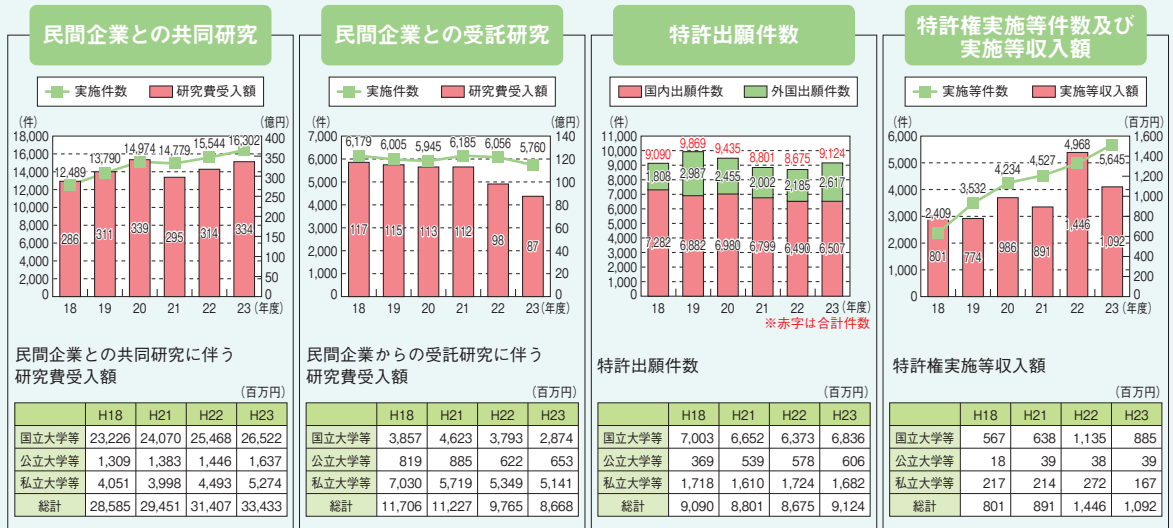
科学技術振興機構では、「知財活用支援事業」において、大学や公的研究機関等で生まれた有望な研究成果の特許化支援、産学マッチングの場の提供などにより、大学等の研究成果の技術移転活動や知的財産活動に対する専門的な支援を行っています。また、平成22年度からは大学等が保有する特許等の基礎研究における利用を無償開放することなどにより、特許等が制約とならない研究環境を提供し、特許等の活用促進及び研究活動の活性化を図る「科学技術コモンズ」を行っています。

#### ②これまでの産学官連携活動の実績と成果

平成16年4月の国立大学法人化以降、総じて大学等における産学官連携活動は着実に実績を上げています。23年度は、大学等と民間企業との「共同研究件数」は1万6,302件(前年度比4.9%増)、「共同研究費受入額」は約334億円(前年度比6.5%増)と、前年度と比べて増加しています。また、18年度に比べると、「共同研究実施件数」は約1.3倍になっており、23年度の「特許権実施等件数」は5,645件に上り、18年度に比べ、約2.3倍に増加しています(図表2-6-4)。

産学官連携については、文部科学省を含めた政府全体として取組が進められており、24年9月には、全国最大規模の産学マッチングイベントである「イノベーション・ジャパン2012—大学見本市・ビジネスマッチング」と「第11回産学官連携推進会議」,「第10回産学官連携功労者表彰」が東京で同時開催されました。

図表 2-6-4 大学等における共同研究件数等の推移



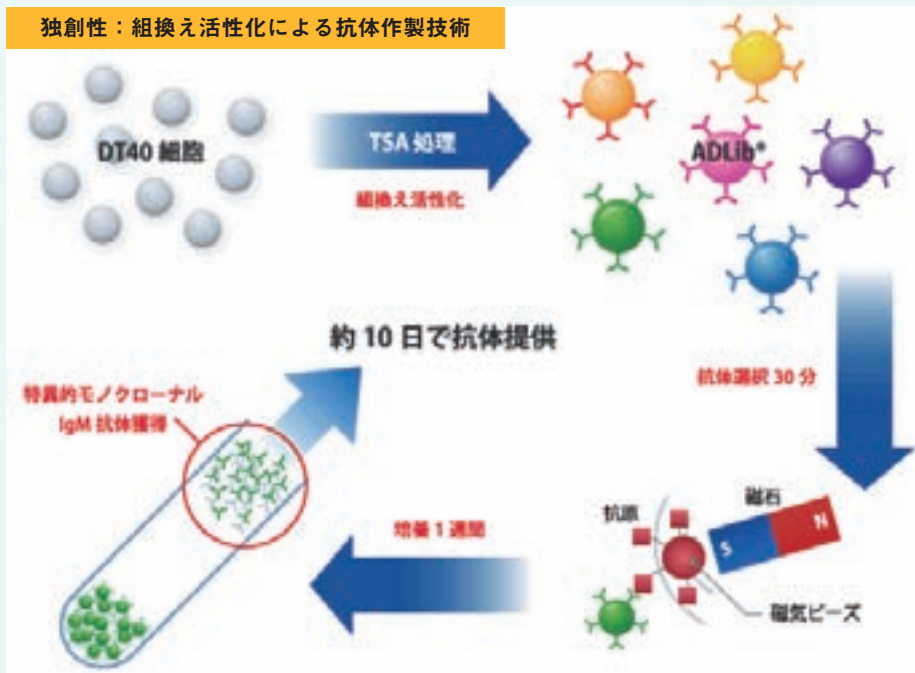
※国公立大学（短期大学を含む）、国公立高等専門学校、大学共同利用機関が対象。  
 ※百万円未満の金額は四捨五入しているため、「総計」と「国公立大学等の小計の合計」は、一致しない場合がある。  
 ※特許権実施等件数は、実施許諾又は譲渡した特許権（「受ける権利」の段階のものを含む）の数を指す。  
 （出典）文部科学省「平成23年度 大学等における産学連携等実施状況について」  
 （参照）[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shinkou/sangaku/1327174.html](http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/1327174.html)

図表 2-6-5 産学官連携の成果事例

「モノクローナル抗体迅速作製技術」(ADLib®システム)の開発

藤原 正明 株式会社カイオム・バイオサイエンス代表取締役社長  
 太田 邦史 株式会社カイオム・バイオサイエンス社外取締役, 東京大学大学院 総合文化研究科広域科学専攻・生命環境学系教授

生体外で約10日という短期間で広範な抗原に対し抗体を作成することが可能となる「ADLib®システム」を開発し、従来は抗体の獲得が困難であった脂質や種間で保存されたタンパク質などに対するモノクローナル抗体等の作成に成功し、優れた事例と言えます。また、この成果事例は、平成24年9月の「第11回産学官連携推進会議」（主催：内閣府、総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省、等）における「第10回産学官連携功労者表彰」において、「文部科学大臣賞」を受賞しています。



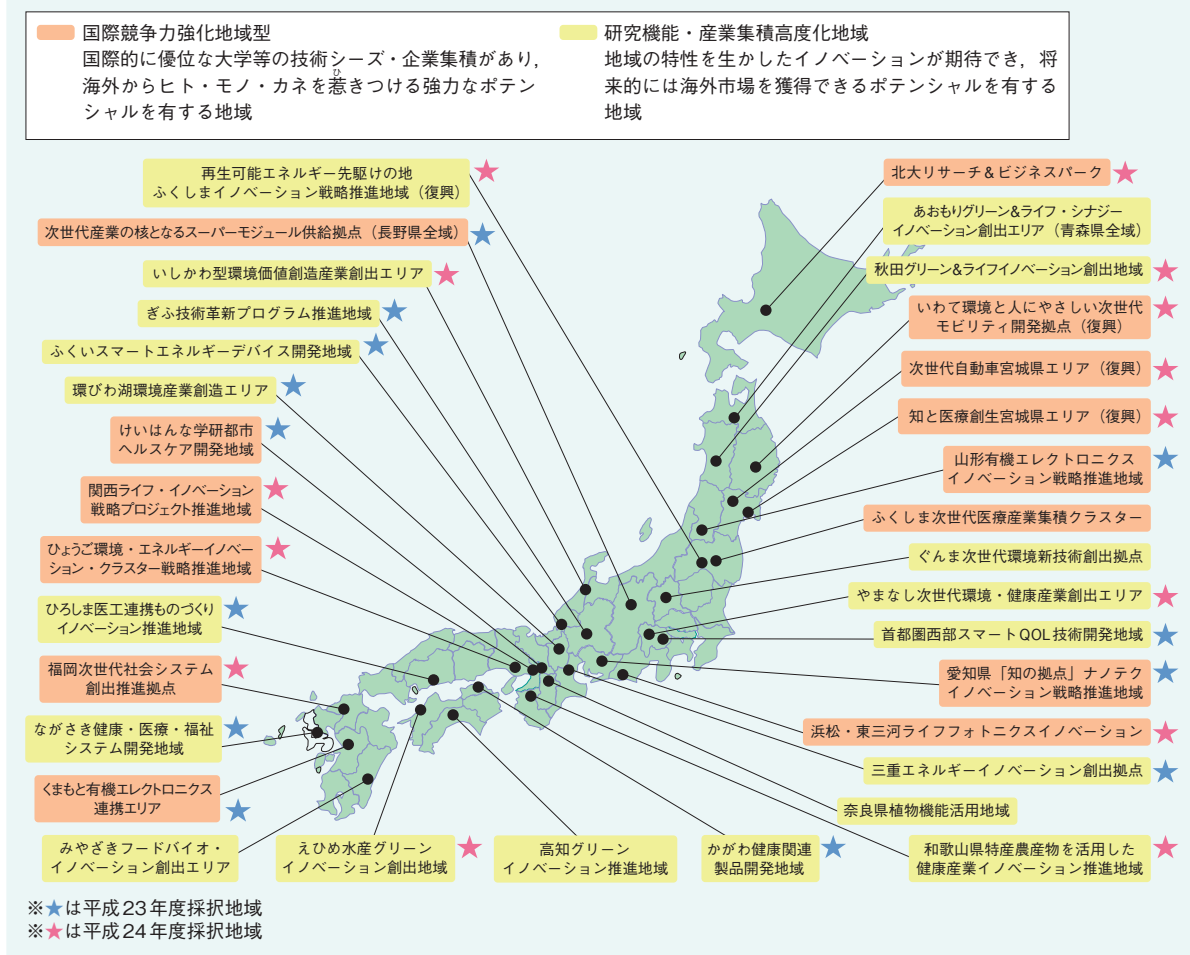
(2) 地域イノベーションシステムの構築

地域における科学技術の振興は、地域イノベーションシステムの構築や活力ある地域づくりに貢献するとともに、我が国全体の科学技術の高度化・多様化やイノベーションシステムの競争力強化にも

大いに貢献するものであることから、国として積極的に推進することとしています。

文部科学省では、平成14年度から、地域イノベーションシステム構築のための取組として、新たな技術シーズの創出や産学官連携体制の構築など、地域における科学技術のインフラ整備に取り組んできました。23年度には、産学官連携施策等を通じて地域が主体的にイノベーションを創出するためのシステム整備を目的とした「地域イノベーション戦略支援プログラム」を新たに実施し、24年度は国際競争力強化地域又は研究機能・産業集積高度化地域として新たに5地域を選定し、23年度からの地域選定と合わせて29地域となりました。そのうち23地域に対しては、具体的な支援プログラムを実施しました（図表2-6-6）。なお、22年度まで「地域イノベーションクラスタープログラム」として事業を実施してきた地域については、これまでの成果を着実に発展させ、地域が持続的に発展できるクラスターを構築できるよう「地域イノベーション戦略支援プログラム」の継続地域とし、継続課題が全て終了する25年度まで着実に支援を行うこととしており、24年度も引き続き事業を実施しました。また、24年度より新たに、「地域イノベーション戦略推進地域（東日本大震災復興支援型）」として東日本大震災被災地における地域イノベーションの創出に向けた地域の主体的かつ優れた構想に対して支援を行っており、国際競争力強化地域又は研究機能・産業集積高度化地域として4地域を選定するとともに、具体的な支援プログラムを開始しました。

図表 2-6-6 平成24年度 地域イノベーション戦略推進地域（新規採択29地域）





## 1 地球規模の環境問題解決への貢献

我が国は、これまでの振興策により、世界的にも高い科学水準を有する国となっています。大学や公的研究機関、産業界、さらには諸外国や国際機関と連携・協力し、地球規模で発生する様々な問題に対応した研究開発などの関連施策を重点的に推進しています。その中でも大規模な気候変動に関する地球全体での観測や予測、影響評価を推進しています。

地球温暖化の状況等を把握するため、世界中の国や機関により、人工衛星や地上・海洋観測等による様々な地球観測が行われています。気候変動問題の解決に向けた世界的な取組を一層効果的なものとするためには、国際的な連携により、それらの観測データを結び付け、さらに統合・解析を行うことで、各国における政策決定等の基礎としてより有益な科学的知見を創り出すとともに、その観測データ及び科学的知見に各国や各機関が容易にアクセスし入手することができる複数のシステムから成る国際的なシステム（全球地球観測システム（GEOS））を構築することが重要です。GEOSの構築を推進する国際的な枠組みとして、地球観測に関する政府間会合（GEO）が設立され、158の国及び機関等が参加しており、我が国はGEOの執行委員国の一つとして、主導的な役割を果たしています。

また、人工衛星による地球観測は、広範囲にわたる様々な情報を繰り返し連続的に収集することができる極めて有効な観測手段であり、地球環境問題の解決に向けて、国内外の関係機関と協力しつつ総合的に推進しています。宇宙航空研究開発機構では、平成24年5月に、降水量や海面水温などを地球規模で長期間にわたって観測し、気候変動や温暖化など、地球環境問題の解決に貢献することを目的とする、水循環変動観測衛星「しずく」（GCOM-W）を打ち上げました。「しずく」は同年7月から観測を開始し、南極地域観測隊（「しらせ」・「海鷹丸」）に提供した海水データが、現場の航海計画や観測計画立案に利用されるなど、気候変動分野における研究利用にとどまらず、気象予報や漁場把握などの幅広い利用分野で役立てられる予定です。さらに、25年度中には米国航空宇宙局（NASA）などとの国際協力で進めている全球降雨観測計画（GPM）主衛星の打上げを予定しており、「しずく」の観測データと合わせて気象予報精度の向上や地球規模での水循環変動メカニズムの解明などへの貢献が期待されています。



水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)  
提供：宇宙航空研究開発機構（JAXA）

このほか、地球温暖化等の地球環境変動には海洋が大きな影響を与えるため、継続的に海洋調査を実施する必要があります。海洋研究開発機構では、観測ブイなどの技術開発を実施するとともに、世界各地で観測を進め、得られた結果を用いて予想・シミュレーション研究を実施しています。平成24年度には、深海用プロファイリングフロートを開発するとともに、世界で初めて南極海における長期観測を開始しました。地球環境変動に大きな影響を与える南極底層水の解明を目指していきます。

## 2 国家存立の基盤の保持

## (1) 宇宙・航空分野

## ① 研究開発の推進方策

気象衛星、通信・放送衛星など、宇宙開発利用は国民生活に不可欠な存在であるとともに、人類の知的資産を拡大し、国民に夢と希望を与える重要なものです。我が国の宇宙開発利用は平成20

年5月に成立した「宇宙基本法」及び25年1月に決定された「宇宙基本計画」により、国家戦略として総合的かつ計画的に推進されることとなっています。また、24年7月より内閣府に宇宙政策の司令塔機能を担う宇宙戦略室が設置された新たな体制の下、文部科学省では、関係府省と共に宇宙開発利用の推進に取り組んでいます。

## ②宇宙・航空分野における取組

### (ア) 我が国の輸送システム

我が国が独自に宇宙空間に人工衛星などを打ち上げる能力を確保・維持することは、我が国の総合的な安全保障や国際社会における自律性を維持する上で不可欠です。我が国の基幹ロケットであるH-IIAロケットについては、平成24年5月に21号機、25年1月に22号機の打上げに成功しました。また同じく基幹ロケットであるH-IIBロケットについては、24年7月に宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV) 3号機の打上げに成功しました。この結果、我が国の基幹ロケットとしては19機連続で打上げに成功し、その成功率は世界最高水準である96%に達しています。また、今後の小型衛星需要に機動的かつ効率的に対応するため、25年度の打上げを目指し、小型固体ロケット(「イプシロンロケット」)の開発を進めています。

### (イ) 人工衛星による社会的要請への対応

衛星観測監視システムについては、東日本大震災等の大規模自然災害における被災状況把握などで活躍した陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)の観測能力を向上させた陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)の平成25年度の打上げを目指し、開発を進めています。さらに、CO<sub>2</sub>やメタンなどの濃度分布の観測及び吸収・排出量の推計を目的とした温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)、水循環の変動メカニズムを解明することを目的とした水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)の運用や、全球降水観測/二周波降水レーダ(GPM/DPR)の開発など、気候変動の解明や災害への対応などに資するデータの収集・提供を行う人工衛星の開発・運用を推進し、国内外への貢献を目指します(参照：第2部第6章第4節①)。

### (ウ) 宇宙環境利用の総合的推進

「国際宇宙ステーション(ISS)計画」は、日本、米国、欧州、カナダ、ロシアの5極共同の国際協力プロジェクトです。我が国は日本実験棟「きぼう」(JEM)及びISSへの物資補給を担う宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)の運用を通して本計画に参加しており、「きぼう」の利用を中心として、宇宙環境利用を総合的に推進しています。平成20年から開始した「きぼう」における実験では、タンパク質結晶生成による創薬研究や骨量減少・尿路結石予防の研究など高齢化社会に対応する予防医学などの分野で大きな成果を上げつつあります。24年7月には、21年11月の「こうのとり」1号機、23年3月の2号機に続いて3号機が物資補給のミッションを完遂しました。「こうのとり」は23年7月のスペースシャトル退役後、



H-IIAロケット22号機打上げの様子  
提供：三菱重工業/JAXA



国際宇宙ステーション(ISS)に接近する  
宇宙ステーション補給機「こうのとり」2号機  
提供：JAXA, NASA

ISSに大型装置を輸送できる唯一の手段であり、各国から期待が寄せられています。

#### (エ) 宇宙科学研究の推進

太陽系探査、X線・赤外線天文観測、太陽観測などを推進している宇宙科学の分野では、平成22年、小惑星探査機「はやぶさ」が世界で初めて、月以外の天体から物質を地球に持ち帰るなど、これまでに世界トップレベルの成果を上げています。「はやぶさ」の科学的成果の最大化を図るため、「はやぶさ」が持ち帰った小惑星「イトカワ」の微粒子について国際研究公募を実施し、24年6月に世界中から優れた研究提案を選定するとともに、25年1月には2回目の国際研究公募を開始しました。また、帰還カプセルの全国巡回展示には合計で89万2,446人の来場者が訪れ、社会的にも大きな反響がありました。後継機である「はやぶさ2」については、26年度の打上げを目指し、開発が進められています。また、現在も観測を続ける太陽観測衛星「ひので」やX線天文衛星「すざく」においても科学研究に貢献しているとともに、金星探査機「あかつき」は、金星周回軌道への再投入を目指した運用を行っています。

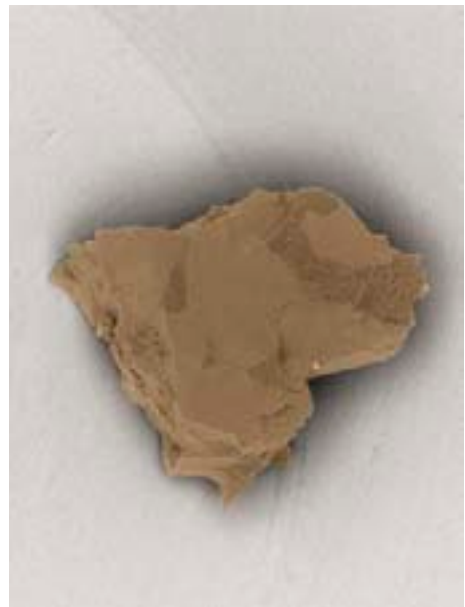
このほか、次期X線天文衛星（ASTRO-H）や欧州宇宙機関との国際協力による「水星探査計画（Bepi Colombo）」の開発などを進めています。

#### (オ) 航空科学技術に関する研究開発

産学官連携の下、環境や安全など社会が求める航空機の先端的・基盤的な技術の研究開発を推進しています。具体的には、低CO<sub>2</sub>で低騒音な旅客機・エンジンの高性能化技術や飛行安全技術などの研究開発を進めています。また、国民生活の視点からも、運輸安全委員会が行う航空事故などの調査に協力しています。

#### (カ) 天文学研究の推進

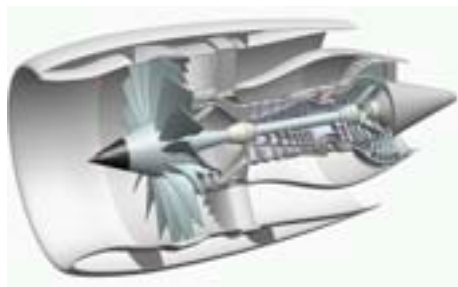
ハワイ島マウナケア山頂にある大型光学赤外線望遠鏡「すばる」を用い、人類の観測の目が届かなかった宇宙深部の貴重なデータを取得し、観測と解明を進めています。また、日米欧の国際協力により、銀河や惑星などの形成過程を解明することを目的とする「アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（アルマ）計画」に参加し、平成25年3月より本格観測に移行しました。このほか、口径30mの光赤外線望遠鏡「TMT」計画の準備を進めています。



小惑星「イトカワ」の微粒子  
提供：JAXA



太陽観測衛星「ひので」が捉えた金環日食時（平成24年5月21日）の太陽のX線画像（黒い影は月）  
提供：JAXA/国立天文台



高性能化エンジン  
提供：JAXA



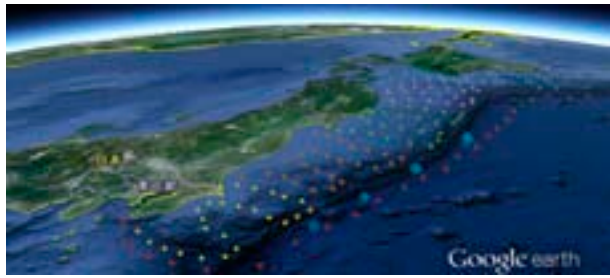
アルマ望遠鏡のパラボラアンテナ  
提供：Clem & Adri Bacri-Normier  
(wingsforscience.com)/ESO



## (2) 地震・防災分野

### ①地震調査研究の推進

我が国の地震に関する調査研究は、地震調査研究推進本部（地震本部）が今後10年間の地震調査研究の方針を示した「新たな地震調査研究の推進について」（平成21年4月策定、24年9月に東日本大震災を踏まえ改訂）に基づき行われています。文部科学省は、同方針に基づき、地震発生の将来予測の精度向上や、地震の発生メカニズム解明に資する調査観測や研究開発等を推進しています。



日本海溝海底地震津波観測網（予定図）

文部科学省では、規模の大きな地震が発生し、強い揺れや高い津波に見舞われるおそれがある東北地方太平洋沖（日本海溝沿い）や南海トラフにおいて、同海域で発生する地震・津波をリアルタイム観測するため、地震計・水圧計等を備えた海底地震津波観測網の整備を行っています。東南海地震の想定震源域の観測網（DONET I）では既に運用が開始されており、南海地震の想定震源域及び日本海溝沿いの観測網（DONET II 及び日本海溝海底地震津波観測網）については、平成27年度の本格運用を目指して整備を進めているところです。

また、「東海・東南海・南海地震の連動性評価研究」（平成20年度から24年度）では、南海トラフ地震の想定震源域において、地震・津波等の観測やシミュレーション研究等を行い、将来地震が連動して発生する可能性等の評価を行いました。

そのほかにも、首都直下地震等の都市の大災害の被害軽減を図るための「都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト」（平成24年度から28年度）や、日本海東縁部（ひずみ集中帯）において、地震発生メカニズムの解明等を行うための「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」（20年度から24年度）などを実施し、自治体の防災計画等の策定や被害の軽減に資する地震防災研究の推進に取り組んでいます。

### ②防災科学技術研究の推進

防災科学技術研究所では、基盤的地震・火山観測網による地震・火山の観測・予測研究、E-ディフェンスを活用した耐震工学研究や、高性能レーダを用いた高精度の降雨予測、土砂・風水害の発生予測に関する研究、リアルタイム雪氷災害発生予測に関する研究、地震をはじめとする各種災害の発生確率や危険性評価に関する研究等の自然災害による被害の軽減に資する研究を実施しています。また、各種自然災害の情報を活用して、防災対策を計画・実行するための手法に関する研究開発を推進しています。平成24年度は、東北地方太平洋沖地震で問題となった長周期・長時間の揺れを再現できるようにE-ディフェンスの機能強化を実施したほか、大規模災害に強い社会を構築すべく、地震・火山観測網の強化やゲリラ豪雨・雪氷災害等の気象災害予測システムの構築等を実施し、防災・減災研究の推進に取り組んでいます。

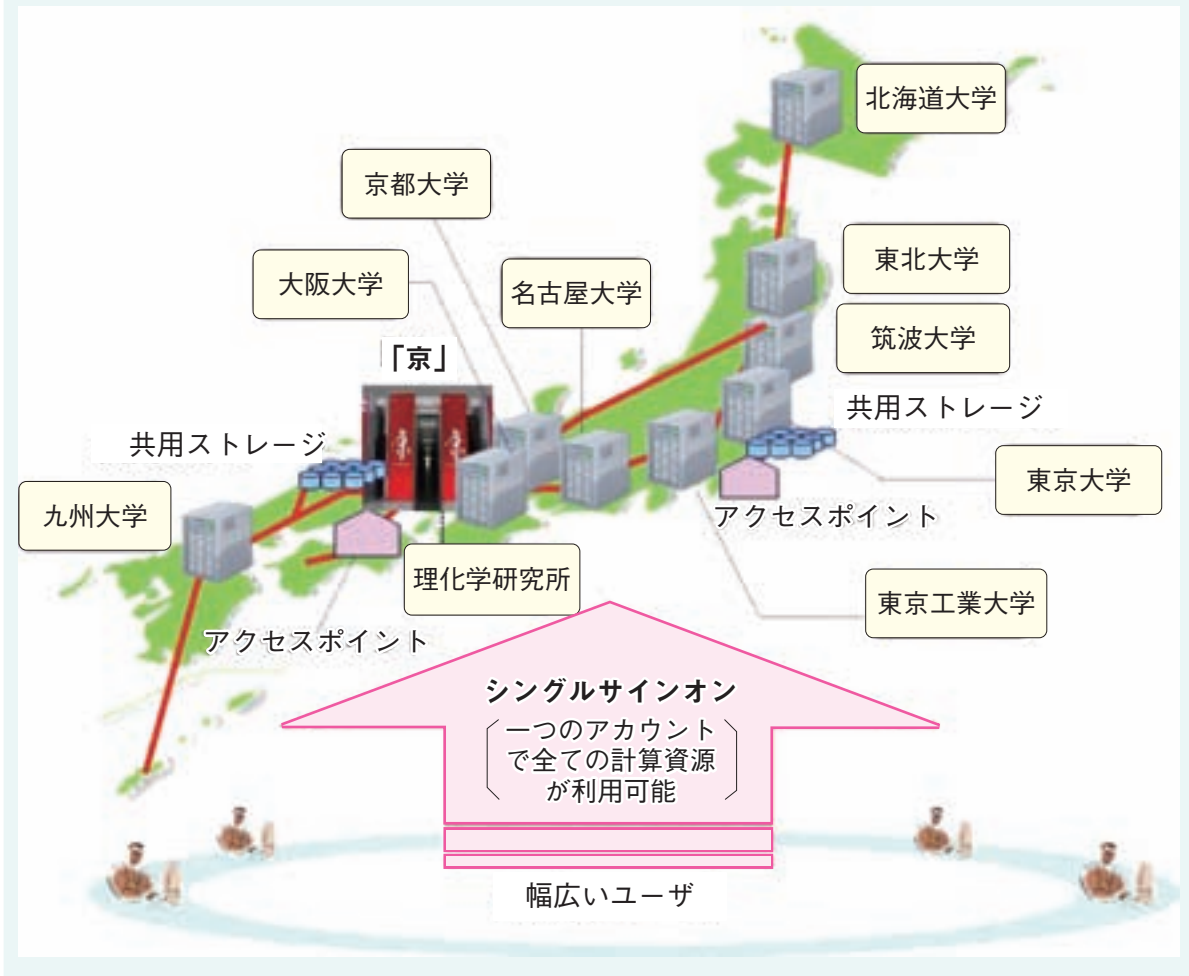
## (3) 革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)の構築

スーパーコンピュータを用いたシミュレーションは、理論・実験と並ぶ、現代の科学技術の第3の手法として最先端の科学技術や産業競争力の強化に不可欠なものとなっています。スーパーコンピュータは、大規模なシミュレーションを高速に行うことができるため、地震・津波の被害軽減や、新薬の開発等の画期的な成果創出に貢献することができます。

文部科学省では、今後とも我が国が科学技術、学術研究、産業、医・薬など広範な分野で世界をリードし続けるため、世界最高水準の計算性能を有するスーパーコンピュータ「京」を中核とし、多



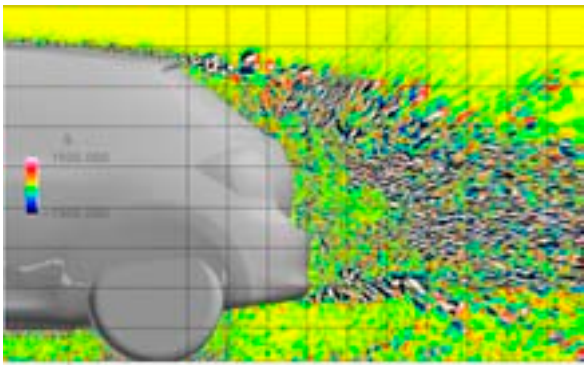
図表 2-6-7 革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI) のイメージ図



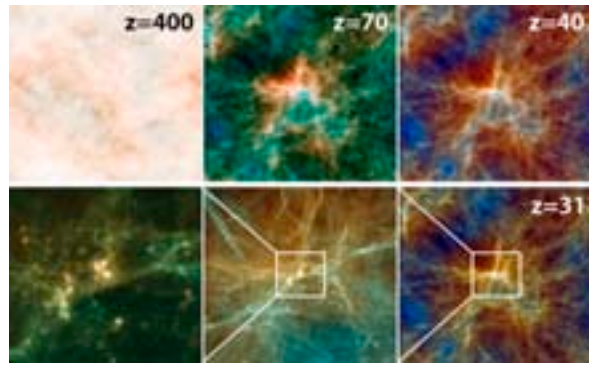
様々な利用者のニーズに応える革新的な計算環境 (HPCI: ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ) を構築するとともに、この利用を推進し、①画期的な成果創出、②高度な計算科学技術環境を使いこなせる人材の創出、③最先端コンピューティング研究教育拠点の形成を目指し、戦略機関を中心に戦略分野の「研究開発」及び「計算科学技術推進体制の構築」を推進しています。「京」については、平成24年6月にシステムが完成し、同年9月末に共用を開始しました。また、「京」を利用した研究成果については、同年11月に「約2兆個のダークマター粒子の宇宙初期における重力進化の計算」が、世界最高の成果と評価され、ゴードン・ベル賞を受賞するなど、「京」を利用した研究成果が2年連続で受賞を果たし、成果創出に向けた取組が着実に進捗しています。今後、新薬の開発プロセスの高度化、省エネ性能の高い次世代半導体の開発、ものづくりの革新、地震・津波の被害軽減や物質と宇宙の起源の解明など、様々な分野における世界に先駆けた画期的な成果の創出が期待されています。さらに、今後我が国の計算科学技術の一層の発展に向け、長期的な視点に立って戦略的に研究開発を推進していくため、24年度からHPCIシステムの高度化に必要な技術的知見の獲得を目的とした調査研究に着手するとともに、今後10年程度を見据えたHPCI計画の推進の在り方に関する調査・検討を進めています。



スーパーコンピュータ「京」  
資料提供：理化学研究所



成果例：車両挙動を解明する全乱流渦のシミュレーション



宇宙初期のダークマター密度分布

資料/図提供：筑波大学

※明るさはダークマターの空間密度を表し、明るいところは密度が高い。「z」は天文学で時間や距離の尺度として用いられ、数値が大きいほど過去を見ている。宇宙が生まれて時間が経過するにつれて重力により集まり、大きな構造が形成される（z=400は宇宙誕生から約200万年後、z=31は誕生から約1億年後（約136億年前））。

## （4）原子力・核融合分野

### ①研究開発の進め方

東京電力福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、政府において、原子力を含むエネルギー政策の見直しの議論を行うこととしています。このため、原子力災害からの復興に向けて除染や廃炉に関する研究開発を重点的に推進するとともに、原子力の基盤と安全を支える研究開発や人材育成の取組を着実に推進していきます。また、高速増殖炉サイクル技術をはじめとする原子力に関する研究開発については、議論の方向性を踏まえつつ必要な取組を実施しています。

### ②原子力・核融合の研究開発利用

#### （ア）原子力・核融合分野の研究開発

高速増殖炉サイクル技術は、消費した燃料より多くの新しい燃料を生み出すことができ、資源の乏しい我が国の長期的なエネルギー安定供給に大きく貢献するものです。

高速増殖原型炉「もんじゅ」は、平成22年5月、ナトリウム漏えい事故から約14年5か月ぶりに試運転を再開し、同年7月に第一段階の試験を終了しました。平成22年8月に発生した燃料交換装置の一部（炉内中継装置）の落下トラブルについては、24年8月に復旧を完了しました。

現在、23年3月の東京電力福島第一原子力発電所の事故を受け、更なる安全対策を実施しています。また、24年10月に、科学技術・学術審議会研究計画評価分科会原子力科学技術委員会の下に、もんじゅ研究計画作業部会を設置し、これまでの開発経緯を踏まえ、効果的・効率的に研究を推進していくという観点から、研究計画の検討を実施しています。

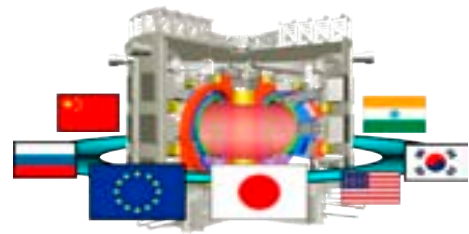
一方で、平成24年11月に、日本原子力研究開発機構において機器の保守管理の不備が明らかとなり、平成25年5月に、原子力規制委員会から、保安のために必要な措置命令などが出されました。文部科学省としては、この命令を重く受け止め、日本原子力研究開発機構に対して、未点検機器の点検及び保全計画の見直しを早急に完了し、安全確保に万全を期すことや、再発防止のための仕組みや体制の整備を行うことなどの是正措置を求めました。加えて、5月に発生したJ-PARCにおける放射性物質漏えいを踏まえ、日本原子力研究開発機構の規制対象施設の安全体制緊急総点検の実施を要請するとともに、文部科学省に日本原子力研究開発機構の組織体制・業務の抜本的見直しを検討するための「日本原子力研究開発機構改革本部」を設置しました。



高速増殖原型炉「もんじゅ」  
提供：日本原子力研究開発機構

高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けた研究開発は、東京電力福島第一原子力発電所の事故を受け、施設の維持管理等の必要最低限なものを実施しました。

また、人類の恒久的なエネルギー源として期待される核融合エネルギーの実現に向け、国際協定に基づくプロジェクトである「ITER計画」及び「幅広いアプローチ（BA）活動」などにより、核融合研究開発を行っています。



国際熱核融合実験炉（ITER）

さらに、量子ビームテクノロジーなどの活用を通して国民生活の質の向上に貢献するため、イオン照射研究施設（TIARA）や研究用原子炉（JRR-3）におけるイオンビームや中性子などを用いた環境技術などに役立つ先端的な研究開発や、放射線医学総合研究所における重粒子線がん治療装置の小型化・高度化に向けた研究なども進めています。

#### （イ）原子力人材の育成

原子力の基盤と安全を支える優れた人材を育成するため、大学や高専の特色ある教育研究活動への支援を行っています。また、産官学が連携して国際的に通用する原子力人材を育成するための「原子力人材育成ネットワーク」を平成22年11月に設立し、関係機関が連携した人材育成事業への支援を行っています。

#### （ウ）原子力国際協力

アジア原子力協力フォーラム（FNCA）やアジア諸国を中心とした原子力新規導入国に対する人材育成協力などを実施するとともに、国際原子力機関（IAEA）などの国際機関との連携強化や、国際的枠組みにおける原子力先進的分野での共同研究などを実施しています。

#### （エ）放射性廃棄物処分に向けた取組

高レベル放射性廃棄物の地層処分技術研究開発や、研究施設や医療機関などから発生する低レベル放射性廃棄物の処分に向けた取組などを着実に進めています。

#### （オ）国民の理解と共生に向けた取組

立地地域をはじめとする国民の理解と共生のための取組として、地域の持続的発展に向けた取組に対し支援を行っています。

また放射線への関心が高まっている状況を踏まえ、放射線等に関する教育への取組に対する支援などを行っています。

### ③原子力安全や平和利用の確保に対する取組<sup>\*7</sup>

#### （ア）「原子炉等規制法」、「放射線障害防止法」等による安全規制

試験研究用原子炉設置者や一定量以上の核燃料物質・核原料物質の利用者に対して、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（「原子炉等規制法」）に基づき、厳格な安全規制を実施しました。さらに、核物質の盗取などによる不法な移転などを未然に防ぐために必要な施策などを実施しました。

また、放射性同位元素や放射線発生装置は、医療、農業、工業、環境保全など様々な分野で利用されていますが、これらは「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」（「放射線障害防止法」）に基づいて規制されています。

#### （イ）環境放射能調査の推進

国民の安全を確保し、安心感を醸成することを目的として、原子力施設や原子力艦寄港地周辺などにおける放射線（能）水準の監視と把握に必要な調査研究を進めました。

<sup>\*7</sup> 原子力規制委員会設置法に基づき、原子炉等規制法による安全規制に関する事務については原子力規制委員会発足時より、放射線障害防止法による安全規制、環境放射能調査、保障措置に関する事務については平成25年4月1日より、文部科学省から原子力規制委員会へ所管が変更となった。



## (5) 海洋分野

### ① 研究開発の推進方策

海洋は、その広大さとアクセスの困難さのために、今もなおフロンティアであり、科学的に未解明な分野が多いですが、これまで行われてきた様々な調査・研究により、未利用のエネルギー・資源の存在が明らかにされつつあります。また、気候変動をはじめとする地球環境と海洋の関連などについても理解が深まってきています。海洋の諸現象に関する原理を追求し、解明することは、地球環境問題の解決、海溝型巨大地震への対応、海洋資源の開発など、今後の人類の発展に深く関わる重要な課題です。文部科学省においては、海洋基本法及び海洋基本計画を踏まえ、海洋開発の基盤となる研究開発を推進しています。一方、海洋基本計画は策定から5年が経過し、新たな海洋基本計画の策定に向けた検討が行われ、平成25年4月に閣議決定されました。文部科学省においても、科学技術・学術審議会海洋開発分科会において、科学技術が貢献すべき課題と重点的に取り組むべき事項について議論を行い、「海洋の持続的利用に向けた海洋フロンティア開拓戦略」を取りまとめました。

### ② 海洋分野における取組

文部科学省では、大学や海洋研究開発機構の技術を活用し、海底熱水鉱床をはじめとする未利用の海洋鉱物資源を調査するためのセンサーや無人探査機の技術開発、海洋資源の成因の解明に向けた調査研究などに取り組んでいます。平成24年度は開発したセンサーや自律型無人探査機(AUV)「ゆめいるか」、「じんべい」、「おとひめ」の実海域での性能試験を実施しました。また、沖縄トラフ伊平屋北海域において、新たな熱水噴出域が存在する可能性を明らかにしたほか、南鳥島周辺海域において、レアアース泥の分布概要を把握するためのサンプリング調査等を実施しました。さらに、渥美半島から志摩半島の沖合において、資源エネルギー庁が実施した世界初となるメタンハイドレートの海洋産出試験では、海洋研究開発機構が所有する地球深部探査船「ちきゅう」が活用されました。

また、海洋生物資源の持続可能な利用や海洋生物多様性の保全への国民の関心とニーズの高まりを踏まえ、海洋資源利用促進技術開発プログラムとして、平成23年度から海洋生物の生理機能を解明し革新的な生産につなげる研究開発、生物資源の正確な資源量の変動予測を目的に生態系を総合的に解明する研究開発を推進しています。

海洋研究開発機構では、地球温暖化などの地球環境変動の解明を目指し、アジア・太平洋域や北極域において、研究船、海洋環境を観測するブイ、陸上観測機器などの観測設備を用いて、海洋・陸面・大気の観測を行っています。また、海洋底プレートの移動など海底下の地殻活動に関する研究や海洋に広く生息する生物の研究などを行うため、船舶、有人潜水調査船、無人探査機などを用いた海域調査を実施しています。平成24年度は世界最深のマリアナ海溝チャレンジャー海淵（深さ約1万1,000m）に生息するカイコウオオソコエビから、セルロースを効率よく分解する新しい酵素を発見しました。

さらに、「統合国際深海掘削計画（IODP）」の枠組みの下で地球深部探査船「ちきゅう」を運用し、地球内部構造や地殻内生命圏などの解明を目的とする深海地球ドリリング計画を推進しています。平成22年度に「ちきゅう」に



新たに開発した3機の自律型無人探査機（AUV）  
左から「おとひめ」、「じんべい」、「ゆめいるか」  
提供：海洋研究開発機構



マリアナ海溝世界最深部に生息する  
カイコウオオソコエビ（体長3～5cm）  
提供：海洋研究開発機構



より掘削した孔内に設置していた長期孔内計測装置地震計を、24年度に地震・津波観測監視システム（DONET）に接続させることに成功し、微少な地殻変動などをリアルタイムで観測することが可能となりました。また、東北地方太平洋沖地震の震源域における掘削調査を実施し、固着が弱く地震を発生させないと考えられていた海溝軸付近の断層においても地震性の滑りが発生し得ることを明らかにしたほか、下北半島八戸沖において海底下の微生物活動の実態解明を目的とした掘削調査を実施し、科学掘削では世界最深となる海底下2,466mからの地質試料の採取に成功しました。

### 3 科学技術の共通基盤の充実、強化

#### （1）先端計測分析分野

先端計測分析技術・機器は、世界最先端の独創的な研究開発成果の創出を支える共通的な基盤であるとともに、その研究開発の成果がノーベル賞の受賞につながることも多く、科学技術の進展に不可欠なキーテクノロジーです。

このため、科学技術振興機構が実施する「研究成果展開事業（先端計測分析技術・機器開発プログラム）」を通じ、世界最先端の研究者やものづくり現場のニーズに応えられる我が国発のオンリーワン、ナンバーワンの先端計測分析技術・機器の開発などを産学連携で推進することで、研究開発基盤の強化に取り組んでいます。

#### （2）ナノテクノロジー・材料分野

ナノテクノロジー・材料科学技術は、科学技術の新たな可能性を切り拓き、先導する役割を担うとともに、複数の領域に横断的に用いられ、広範かつ多様な技術分野を支える基盤的な役割を果たすことから、「先導的基盤技術」と言うべきものです。また、我が国が抱える資源、エネルギーの制約等の問題を克服するために必要な革新的技術の創出の鍵を握っています。

このような社会からの期待に応えるため、重要課題の達成に向けた基礎から応用、開発の各段階間で緊密に連携した「循環研究」を総合的かつ計画的に推進し、課題解決を起点として、研究開発課題を戦略的に重点化する必要があります。

文部科学省では、これらを踏まえつつ、ナノテクノロジー・材料科学技術に係る、基礎的・先導的な研究から実用化を展望した技術開発までを戦略的に推進するとともに、人材育成への取組や研究開発拠点の形成等への支援を実施しています。

#### （ナノテクノロジー・材料科学技術に係る主な取組）

幅広い分野に波及する共通基盤技術であるナノテクノロジーは、環境問題解決についても大いに貢献することが期待されています。そのため、「ナノテクノロジーを活用した環境技術開発」においては、産学官が連携して環境技術の基礎基盤的な研究開発を推進するための研究拠点を構築し、太陽光発電をはじめとした技術シーズの開発を行うとともに、先端環境技術に取り組む人材育成を推進しています。

さらに、我が国の産業競争力強化に不可欠である希少元素（レアアース・レアメタル等）の革新的な代替材料を開発するため、物質中の元素機能の理論的解明から新材料の創製、特性評価までを密接な連携・協働の下で一体的に推進する「元素戦略プロジェクト〈研究拠点形成型〉」などを推進しています。

また、物質・材料研究機構においては、計測分析基盤技術やナノ構造創製制御技術等のナノテクノロジー共通基盤技術の研究開発や、ナノレベルにおける構造や組織の制御による、次世代を担う革新的シーズを創製するナノスケール新物質創製・組織制御研究等を実施しています。加えて、理化学研究所などの独立行政法人等では、新たな知を生み出す独創的・先導的研究開発を推進しています。

このほか、イノベーション創出を支えるものとして研究基盤の整備が重要であることから、ナノテクノロジーに関する最先端の研究設備とその活用のノウハウを有する機関が協力して、全国的な共用体制を構築することにより、産学官の利用者に対し、最先端設備の利用機会と高度な技術支援を提供する「ナノテクノロジープラットフォーム」により、分野横断的な研究開発を戦略的かつ効率的に推進しています。

### (3) 光・量子科学技術分野

光や中性子ビーム・イオンビームなどの様々な量子ビームは、その多くの優れた特徴を活かして、微細な観測・精密加工・物質創生などに利用されています。例えば、レーザーによる半導体の精密加工や、放射光による物質の原子レベルでの構造解析等に利用されています。

現代では、目覚ましい科学技術の発展に伴い、これまでは不可能であった原子・分子レベルでの加工や、物質の構造・技能を詳細に調べることが求められており、光・量子科学技術は極めて重要なキーテクノロジーとして、学術研究から産業応用まで広範な科学技術を支えています。

このため、文部科学省では、我が国の光・量子科学技術分野のポテンシャルと他分野のニーズとをつなげ、産学官の多様な研究者が連携・融合しながら光・量子科学技術の研究開発を進めるとともに、この分野を将来にわたって支える人材育成を推進することを目的として、平成20年度より「光・量子科学拠点形成に向けた基盤技術開発」を実施し、25年度からは、光・量子科学技術の融合・連携の推進と、先導的利用研究による成果の創出を図るべく、新たに「光・量子融合連携研究開発プログラム」を開始します。

### (4) 情報科学技術分野

情報科学技術は、様々な社会的課題の達成に向けて科学技術が貢献していく上で重要な鍵を握る共通基盤的な技術であり、これまで以上に高度な役割が期待されることとなります。文部科学省では、情報科学技術の効果的な利活用によって社会全体の効率化や生活の質の向上に貢献するという観点とともに、情報科学技術そのものを高度化していくという視点も重視し、情報科学技術に今後求められる革新の方向性として以下の七つの柱を基本に、国が戦略的に取り組むべき研究開発に取り組んでいます。

- ①課題達成のために必要な情報を得るための情報科学技術を活用した効果的かつ効率的な情報収集・情報集約・情報統合・情報管理・情報分析・情報流通・情報共有システムの高度化
- ②情報科学技術を活用した的確な科学的分析・解明・予測の高度化
- ③課題達成に役立つ方向でのITシステム及びITを組み込んだ技術の高機能化
- ④変化する状況に対応して課題達成のために最適化できるITシステムのリアルタイム性、機動性と柔軟性の向上
- ⑤課題達成型IT統合システム（実社会情報を集約し、課題達成に最適な解や方向性を導き出し実社会にフィードバックする高度に連携、統合されたITシステム）
- ⑥ITシステムの超低消費電力化（グリーン化）
- ⑦ITシステムのディペンダビリティの向上（災害等に強いシステム）

平成24年度には、課題達成型IT統合システム構築に向けて「社会システム・サービスの最適化のためのIT統合システムの構築」や、ITシステムの耐災害性強化やデータ処理能力の向上、超低消費電力化等を進めるため「イノベーション創出を支える情報基盤強化のための新技術開発」等を実施しています。

また、質的・量的に膨大なデータ（ビッグデータ）を革新的な科学的手法により円滑に利活用できる環境の実現に向けて、平成24年4月から有識者から成る「アカデミッククラウドに関する検討会」

を開催し、文部科学省として、早急に取り組むべき研究開発課題等を検討し、同年7月に提言を取りまとめました。これを受けて、ビッグデータの利活用を推進するための施策を25年度から実施する予定です。

## (5) 共通的、基盤的な施設及び設備の高度化、ネットワーク化

科学技術の振興のための基盤である研究施設・設備は、基礎研究からイノベーション創出に至るまでの科学技術活動全般を支えるために不可欠であり、これらの整備や効果的な利用、相互のネットワーク化を図ることが重要です。文部科学省では、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律（共用法）」に基づく特定先端大型研究施設<sup>\*8</sup>の整備や共用に必要な経費の支援などを通じて、産学官の研究者などによる共用を促進しています。

### ○X線自由電子レーザー施設「SACLA」

放射光とレーザーの性質を併せ持つ光を発振するSACLAは、我が国独自の技術によりコンパクト化・低コスト化を実現し、平成23年6月に世界最短波長のX線レーザーの発振に成功、24年3月に共用を開始しました。SACLAによって、結晶化が困難な膜タンパク質の解析、触媒反応のリアルタイム観察、新機能材料の創成など、生命科学やナノ領域の構造解析をはじめとする広範な科学技術分野における新しい研究領域の開拓が期待されます。



大型放射光施設（SPring-8）及び  
X線自由電子レーザー施設（SACLA）  
写真提供：理化学研究所

### ○大強度陽子加速器施設「J-PARC」

世界最高レベルのビーム強度を持つ陽子加速器から生成される中性子やニュートリノ等の多彩な二次粒子を利用するJ-PARCでは、平成24年1月に特定中性子線施設の共用を開始しました。J-PARCによって、生命科学、物質・材料科学、原子核・素粒子物理学など、幅広い分野における研究開発への貢献が期待されます。一方、25年5月、原子核・素粒子実験施設で放射性物質が外部に漏えいしました。現在、文部科学省から設置者である高エネルギー加速器研究機構及び日本原子力研究開発機構に対して、原因究明及び安全管理体制などの再確認を早急に行い、その結果の報告を求めています。



大強度陽子加速器施設（J-PARC）  
写真提供：J-PARC センター

### ○特定高速電子計算機施設「スーパーコンピュータ『京(けい)』」

参照：第2部第6章第4節 2 (3)

また、特定先端大型研究施設に準ずる、大学、独立行政法人などが保有する先端研究施設・設備（高速計算機システム、NMR装置<sup>\*9</sup>、超高圧電子顕微鏡など）についても、「先端研究施設共用促進事業」などにより、産学官の研究者などへの共用を促進しています。施設・設備の利用に関する基本的な情報を提供するインターネット上の総合窓口として、「共用ナビ<sup>\*10</sup>」（研究施設共用総合ナビゲーター）

<sup>\*8</sup> 特定先端大型研究施設：共用法において、特定放射光施設（SPring-8、SACLA）、特定高速電子計算機施設（スーパーコンピュータ「京」）、特定中性子線施設（J-PARC）が規定されている。

<sup>\*9</sup> NMR装置：核磁気共鳴（Nuclear Magnetic Resonance）装置。強い磁場中に試料を置くことで分子の形や動きを調べることができ、タンパク質の立体構造の解析などに利用されている。

<sup>\*10</sup> 参照：<http://kyoyonavi.mext.go.jp/>



ションサイト) を開設しています。

この他、平成22年度から3か年計画で進められている「最先端研究基盤事業」では、国内外の若手研究者を惹きつけ、最先端の研究成果の創出が期待できる設備の整備を行っています。

## 第5節 基礎研究及び人材育成の強化

### 1 基礎研究の抜本的強化

基礎研究は、人類の英知やイノベーションを創出する上で大きな役割を果たしています。我が国の科学技術イノベーションの礎を確たるものとするため、文部科学省では、持続的な成長の源泉となる幅広い分野の多様な基礎研究の抜本的強化を図っています。

#### (1) イノベーションを生み出す基礎研究の推進

「戦略的創造研究推進事業」(新技術シーズ創出：CREST型、さきがけ型及びERATO型)は、社会的・経済的ニーズを踏まえ、国が定めた戦略目標の下、科学技術振興機構において研究領域を設定しています。本事業では、組織の枠を超えた時限的な研究体制(バーチャル・ネットワーク型研究所)を構築して、イノベーション指向の課題達成型基礎研究を推進し、多くの研究成果が創出されています(図表2-6-8)。

中でも本事業において、山中伸弥教授は、平成15年に採択責任者である研究総括の「目利き」によりCRESTの研究代表として採択され、ノーベル生理学・医学賞の受賞理由であるiPS細胞を樹立する研究成果を創出しています。

図表 2-6-8 平成24年度の戦略的創造研究推進事業(新技術シーズ創出)のトピックス

#### 平成24年度の本事業の主な成果

##### ① 多能性幹細胞から卵子を作製、不妊症の原因究明に貢献

マウスのES細胞・iPS細胞から個体への成長が可能な卵子を作製することに成功した。生体内で卵子が成熟していく過程を体外で再現したこの成果は、卵子の機能不全による不妊症について、成熟過程のどこで機能を失ったかを解析可能にするなど、不妊症の原因究明への貢献が期待される。

##### ② 高価な貴金属を使わない燃料電池の実現に向けた触媒を開発

現在の燃料電池には白金といった高価な貴金属が触媒として使われている。今回、自然界に存在する水素活性化酸素をモデルとし、同様の働きをする触媒(ニッケル、鉄系錯体触媒)を開発した。この触媒を電極に用いることにより、より安全・安価な燃料電池の実現が期待される。

##### ③ がん幹細胞の撲滅による新しいがん治療法の開発に成功

がん細胞の根源であるがん幹細胞はほとんど増殖しない冬眠状態のため、抗がん剤が効かず、がんの再発や転移の原因となっている。冬眠状態の維持にはFbxw7というたんぱく質が必要であることを発見し、これを無力化すると、がん幹細胞が眠りから覚めて抗がん剤で死滅することを発見した。がんの新しい根本治療法の開発が期待される。



iPS細胞から分化させた卵子の体外受精により得られた産仔マウス  
写真提供：科学技術振興機構

#### 平成24年度戦略目標

- 再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギーの需給の最適化を可能とする、分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論、数値モデル及び基盤技術の創出
- 先制医療や個人にとって最適な診断・治療法の実現に向けた生体における動的恒常性の維持・変容機構の総合的解明と複雑な生体反応を理解・制御するための技術の創出
- 多様な疾病の新治療・予防法開発、食品安全性向上、環境改善等の産業利用に資する次世代構造生命科学による生命反応・相互作用分子機構の解明と予測をする技術の創出
- 環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計「分子技術」の構築
- 環境、エネルギー、創薬等の課題対応に向けた触媒による先導的な物質変換技術の創出

#### (2) 世界トップレベルの研究拠点の構築

世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)は、優れた研究者を中核とした世界トップレベルの